

## Anais



**XXVI REUNIÃO NACIONAL  
DE PESQUISA DE CEVADA**

Anais...

2007

PC-2009.00122

a 19 de abril de 2007



45297-1

**rapa**



ISSN 1516-5582  
Dezembro, 2007

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Centro Nacional de Pesquisa de Trigo  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

# ***Documentos 76***

## **XXVI Reunião Nacional de Pesquisa de Cevada Anais**

Passo Fundo, 17 a 19 de abril de 2007

Organizado por  
Euclydes Minella

Passo Fundo, RS  
2007

Exemplares desta publicação podem ser solicitados à:  
Embrapa Trigo  
Rodovia BR 285, km 294 - Caixa Postal 451  
Telefone: (54) 3316-5800 - Fax: (54) 3316-5802  
99001-970 Passo Fundo, RS  
Home page: [www.cnpt.embrapa.br](http://www.cnpt.embrapa.br)  
E-mail: [pub\\_cnpt@cnpt.embrapa.br](mailto:pub_cnpt@cnpt.embrapa.br)

**Comitê de publicações - Embrapa Trigo**

Ana Lúcia Variani Bonato, José Antonio Portella, Leandro Vargas  
(Presidente), Leila Maria Costamilan, Márcia Soares Chaves, Maria  
Imaculada Pontes Moreira Lima, Paulo Roberto Valle da Silva Pereira,  
Rita Maria Alves de Moraes

Editoração Eletrônica: Fátima Maria De Marchi  
Capa: Liciane Toazza Duda Bonatto  
Ficha Catalográfica: Maria Regina Martins

**1ª edição**

1ª impressão (2007): 200 exemplares

---

**Reunião Nacional de Pesquisa de Cevada (26. : 2007 : Passo Fun-  
do, RS).**

Anais... / Organizado por Euclides Minella. – Passo Fundo, RS :  
Embrapa Trigo, 2007.

788p.; 21 cm. – (Documentos / Embrapa Trigo, ISSN 1516-5582 ; 76)

1. Cevada Cervejeira - Brasil. 2. Cevada - I Euclides Minella org. II.  
Título. III. Série.

CDD: 633.1606081

---

© Embrapa Trigo 2007

## **Organizador**

Euclydes Minella  
Pesquisador, Ph.D.  
Embrapa Trigo  
Rodovia BR 285, km 294  
Caixa Postal 451  
99001-970 Passo Fundo, RS  
E-mail: [eminella@cnpt.embrapa.br](mailto:eminella@cnpt.embrapa.br)



**Entrega**

Unidade: pi - Sede

Valor aquisição: \_\_\_\_\_

Data aquisição: 20/06/2019

N.º N. Fiscal/Fatura: \_\_\_\_\_

Fornecedor: \_\_\_\_\_

N.º QCS: \_\_\_\_\_

Origem: 20/06/2019

N.º Registro: 00122109

## **Apresentação**

Este documento contempla as palestras, os relatórios de análise de safra e os resultados de trabalhos de pesquisa que fizeram parte da programação da **XXVI Reunião Nacional de Pesquisa de Cevada**, realizada em Passo Fundo/RS, de 17 a 19 de abril de 2007. Indiscutivelmente, um conjunto de informações assaz relevante, para quem estuda e trabalha com a cultura da cevada para fins cervejeiros no Brasil, na América Latina e, pelas suas características de universalidade, em qualquer lugar do mundo.

A **XXVI Reunião Nacional de Pesquisa de Cevada** foi uma oportunidade ímpar para discussão de novos rumos para pesquisa e produção de cevada cervejeira no Brasil. O seu formato, integrando os segmentos da produção, os agentes de fomento/comercialização, a indústria de malteação e cervejeira e a comunidade acadêmica e científica, é um diferencial, em termos de busca da maximização das nossas vantagens competitivas e também de superação de nossas limitações. O conteúdo desta publicação e o sinergismo decorrente da troca de experiências

entre os participantes do evento são atestados incontestes da importância deste tipo de encontro para o desenvolvimento da agricultura brasileira.

Para nós da Embrapa Trigo foi motivo de grande orgulho sediar a **XXVI Reunião Nacional de Pesquisa de Cevada**. Em nome dos promotores – Embrapa Trigo, AmBev, Cooperativa Agrária e Malteria do Vale – temos a grata satisfação de trazer a público, sob o selo editorial da Embrapa Trigo, os Anais do evento. Cumpre destacar que os conteúdos e opiniões expressas em textos assinados são de responsabilidade exclusiva dos seus autores.

Finalmente, agradecemos o patrocínio da AmBev, da Cooperativa Agrária, da Malteria do Vale, da Bayer CropScience e da Syngenta e o apoio da Fundação Pró-Sementes, que viabilizaram economicamente a reunião e a edição desta publicação. A todos: o nosso muito obrigado e foi um prazer tê-los em Passo Fundo!

Gilberto R. Cunha  
Chefe-Geral da Embrapa Trigo

# Sumário

<b>PALESTRAS .....</b>	<b>15</b>
Metodologia para recomendação de adubação nitrogenada na semeadura e em cobertura baseada na estimativa do rendimento potencial em lavouras	
<i>Mundstock, C.M.; Grohs, D.; Poletto, N. ....</i>	<b>17</b>
Perspectivas do programa de melhoramento do ICARDA para a América Latina	
<i>Capettini, F. ....</i>	<b>29</b>
 <b>RESULTADOS DE SAFRA .....</b>	 <b>45</b>
Avaliação da safra de cevada em 2005 e 2006 na Cooperativa Agrária	
<i>Wobeto, C. ....</i>	<b>47</b>
Avaliação de safra na Cooperativa Agrária em 2005 - Fomento	
<i>Novatzki, M.A. ....</i>	<b>53</b>
Avaliação de safra na Cooperativa Agrária em 2006 - Fomento	
<i>Novatzki, M.A. ....</i>	<b>57</b>
Avaliação de safra de cevada 2005 - Paraná-AmBev	
<i>Oppelt, D.L.; Borowski, D.Z.; Weber, N.I.; Botini, M.A.; Neri, F.B. ....</i>	<b>63</b>
Avaliação de safra de cevada 2006 - Paraná-AmBev	
<i>Oppelt, D.L.; Borowski, D.Z.; Weber, N.I.; Botini, M.A.; Neri, F.B. ....</i>	<b>71</b>
Avaliação de safra de cevada 2005 - Rio Grande do Sul-AmBev	
<i>Oppelt, D.L.; Borowski, D.Z.; Weber, N.I.; Botini, M.A.; Neri, F.B. ....</i>	<b>78</b>
Avaliação de safra de cevada 2006 - Rio Grande do Sul-AmBev	
<i>Oppelt, D.L.; Borowski, D.Z.; Weber, N.I.; Botini, M.A.; Neri, F.B. ....</i>	<b>85</b>
Avaliação de safra da Malteria do Vale: resumo 2005 e 2006	
<i>Ciulla, C. ....</i>	<b>93</b>

Safra brasileira de cevada: resultados 2005	
<i>Minella, E.; Ciulla, C.; Oppelt, D.; Wobeto, C.; Novatzki, M.</i>	98
Safra brasileira de cevada: resultados 2006	
<i>Minella, E.; Ciulla, C.; Oppelt, D.; Wobeto, C.; Novatzki, M.</i>	102
Producción de cebada en Uruguay en las zafras 2005/2006 y 2006/2007	
<i>Abreu, N.; Galante, L.; Pieroni, S.</i>	106
Preços de cevada pagos em 2005 e 2006	
<i>Oppelt, D.</i>	123

## RESULTADOS DE PESQUISA

<b>Solos e Nutrição de Plantas</b>	<b>127</b>
Variabilidade espacial de atributos de planta em lavouras de cevada e adubação nitrogenada em taxa variável	
<i>Bredemeier, C.; Grohs, D.S.; Poletto, N.; Mundstock, C.M.</i>	129
Efeito do amônio e do nitrato sobre o padrão de afilamento da cultivar de cevada MN 698	
<i>Poletto, N.; Grohs, D.S.; Piana, A.T.; Manzurana, M.; Bredemeier, C.; Mundstock, C.M.</i>	139
Efeito do amônio e do nitrato sobre o rendimento de massa seca e o acúmulo de nitrogênio em plantas da cultivar de cevada MN 698	
<i>Poletto, N.; Grohs, D.S.; Piana, A.T.; Manzurana, M.; Bredemeier, C.; Mundstock, C.M.</i>	149
Adubação nitrogenada em cobertura em cultivares de cevada, cultivadas sobre resteva de milho, no sistema plantio direto em 2005	
<i>Fontoura, S.M.V.; Moraes, R.P. de</i>	158
Adubação nitrogenada em cobertura em cultivares de cevada, cultivadas sobre resteva de milho, no sistema plantio direto em 2006	
<i>Fontoura, S.M.V.; Moraes, R.P. de</i>	163
Adubação nitrogenada em cobertura em cultivares de cevada, cultivadas sobre resteva de soja, no sistema plantio direto em 2005	
<i>Fontoura, S.M.V.; Moraes, R.P. de</i>	168

Adubação nitrogenada em cobertura em cultivares de cevada, cultivadas sobre resteva de soja, no sistema plantio direto em 2006 <i>Fontoura, S.M.V.; Moraes, R.P. de</i> .....	173
Exportação de nutrientes, em função de diversas doses de nitrogênio em cultivares de cevada cervejeira sob irrigação no cerrado <i>Inácio, A.A. do N.; Amabile, R.F.; Araújo, D.S.; Fernandes, F.D.; Monteiro, V.A.; Ribeiro Júnior, W.Q.</i> .....	178

## **Agrometeorologia, Fisiologia e Práticas Culturais .....191**

Estimativa da biomassa e do potencial de rendimento de grãos em cevada através de medições de reflectância <i>Grohs, D.S.; Bredemeier, C.; Poletto, N.; Mundstock, C.M.</i> .....	192
Sensoriamento remoto como ferramenta de acompanhamento de lavouras de cevada da região do Planalto do estado do Rio Grande do Sul <i>Junges, A.H.; Fontoura, D.C.</i> .....	200
Estimativa do potencial de produção de espigas de cevada com base no número de colmos emitidos até o final do afilhamento <i>Grohs, D.S.; Bredemeier, C.; Poletto, N.; Mundstock, C.M.</i> .....	212
Manejo da cevada BRS Borema para a região de Guarapuava, PR - 2007 <i>Feksa, H.; Antoniazzi, N.; Fontoura, S.V.</i> .....	222
Ensaio de épocas de semeadura em cevada, Entre Rios - Guarapuava, PR - 2005 <i>Antoniazzi, N.; Hilário, J.M.N.</i> .....	237
Ensaio de épocas de semeadura em cevada, Entre Rios - Guarapuava, PR - 2006 <i>Antoniazzi, N.; Hilário, J.M.N.</i> .....	251
Análise de crescimento de duas cultivares de cevada após tratamentos com elicitores e fungicidas <i>Antoniazzi, N.; Deschamps, C.</i> .....	269
Efeito do indutor goma xantana nos aspectos bioquímicos da fotossíntese em plantas de cevada <i>Sales, I.M.; Carvalho, A.S.; Silva, A.A.O.; Bach, E.E.</i> .....	280

Avaliação da efetividade do extrato de gengibre em plantas de cevada (Embrapa 128) sobre a influência da luz <i>Silva, A.A.O.; Rodrigues, E.; Bach, E.E.</i> .....	293
Cereais de inverno de duplo-propósito na alimentação animal: precocidade, rendimento de silagem e grãos e valor nutritivo <i>Fontaneli, R.S.; Santos, H.P. dos; Fontaneli, R.S.; Minella, E.</i> .....	309
Cereais de duplo-propósito na alimentação animal: efeito de doses de nitrogênio e de época de semeadura no rendimento e valor nutritivo de forragem e de grãos para a estação fria <i>Fontaneli, R.S.; Santos, H.P. dos; Fontaneli, R.S.; Dürr, J.W.; Teixeira, M.C.C.; Minella, E.; Nascimento Junior, A. do; Caierão, E.</i> ....	318
Avaliação de genótipos de cevada para rendimento de forragem, valor nutritivo e grãos em Passo Fundo, RS, de 2003 a 2005 <i>Fontaneli, R.S.; Santos, H.P. dos; Minella, E.; Fontaneli, R.S.</i> .....	329
Caracterização bromatológica de grãos de diferentes cultivares de cevada <i>Mayer, E.T.; Nörnberg, J.L.; Fuke, G.; Minella, E.</i> .....	335
Estudo do efeito de épocas de semeadura e influência do posicionamento dos grãos em espiga na germinação de sementes de cevada ( <i>Hordeum vulgare</i> ) na região do Cerrado <i>Amabile, R.F.; Fidelis, L.R.G.; Inácio, A.A. do N.; Sousa, D.A.; Monteiro, V.A.; Gomes, A.C.</i> .....	342
<b>Genética, Biotecnologia e Melhoramento</b> .....	<b>351</b>
Ensaio de Valor de Cultivo e Uso (VCU) de 1º e 2º ano de cevada irrigada no Cerrado em 2005 <i>Amabile, R.F.; Minella, E.; Inácio, A.A. do N.; Araújo, D.S.; Monteiro, V.A.; Yamanata, C.; Ribeiro Junior, W.Q.; Guerra, A.F.</i> ....	352
Ensaio de Valor de Cultivo e Uso (VCU) de 1º e 2º ano de cevada irrigada no Cerrado em 2006 <i>Amabile, R.F.; Minella, E.; Inácio, A.A. do N.; Araújo, D.S.; Monteiro, V.A.; Ribeiro Junior, W.Q.; Yamanata, C.; Guerra, A.F.</i> ....	364
Avaliação de introduções de linhagens de cevada industriais de coleções nacionais e internacionais, em sistema irrigado <i>Amabile, R.F.; Minella, E.; Araújo, D.S.; Monteiro, V.A.; Inácio, A.A. do N.; Guerra, A.F.; Ribeiro Junior, W.Q.</i> .....	379

Introdução e avaliação de genótipos de cevada de ciclo médio no Cerrado em 2006 <i>Amabile, R.F.; Minella, E.; Monteiro, V.A.; Inácio, A.A. do N.; Araújo, D.S.; Guerra, A.F.; Ribeiro Junior, W.Q. ....</i>	395
Introdução e avaliação de genótipos preliminares de cevada no Cerrado em 2005 <i>Amabile, R.F.; Minella, E.; Araújo, D.S.; Inácio, A.A. do N.; Monteiro, V.A.; Guerra, A.F.; Ribeiro Junior, W.Q. ....</i>	406
Introdução e avaliação de genótipos preliminares de cevada no Cerrado em 2006 <i>Amabile, R.F.; Minella, E.; Araújo, D.S.; Inácio, A.A. do N.; Monteiro, V.A.; Guerra, A.F.; Ribeiro Junior, W.Q. ....</i>	415
Introdução e avaliação de genótipos precoces de cevada no Cerrado em 2006 <i>Amabile, R.F.; Minella, E.; Araújo, D.S.; Monteiro, V.A.; Inácio, A.A. do N.; Guerra, A.F.; Ribeiro Júnior, W.Q. ....</i>	423
Qualidade industrial do malte proveniente de genótipos de cevada cervejeira cultivados sob irrigação no Cerrado <i>Amabile, R.F.; Aquino, F.D.V.; Minella, E.; Monteiro, V.A.; Ferrari, R.; Ciulla, C.; Ribeiro Júnior, W.Q.; Fernandes, F.D. ....</i>	430
Ensaios VCU 1 conduzidos pela AmBev - 2005 <i>José, M.A.; Fraga, V.; Cattaneo, M.; Panisson, E. ....</i>	443
Ensaios VCU 1 conduzidos pela AmBev - 2006 <i>Borowski, D.; Fraga, V.; Cattaneo, M. ....</i>	454
Ensaios VCU 2 conduzidos pela AmBev - 2006 <i>Borowski, D.; Fraga, V.; Cattaneo, M. ....</i>	469
Ensaios preliminares em rede de cevada, Entre Rios - Guarapuava, PR - 2005 <i>Antoniazzi, N.; Minella, E.; Hilário, J.M.N. ....</i>	488
Ensaios preliminares em rede de cevada, Entre Rios - Guarapuava, PR - 2006 <i>Antoniazzi, N.; Minella, E.; Hilário, J.M.N. ....</i>	501
Ensaios de cultivares de cevada, Entre Rios - Guarapuava, PR - 2005 <i>Antoniazzi, N.; Minella, E.; Hilário, J.M.N. ....</i>	514



Ensaio de cultivares de cevada, Entre Rios - Guarapuava, PR - 2006	
<i>Antoniuzzi, N.; Minella, E.; Hilário, J.M.N.</i> .....	520
Ensaio de cultivares de cevada x cultivares trigo, Entre Rios - Guarapuava, PR - 2005	
<i>Antoniuzzi, N.; Minella, E.; Hilário, J.M.N.</i> .....	527
Ensaio de cultivares de cevada x cultivares de trigo, Entre Rios - Guarapuava, PR - 2006	
<i>Antoniuzzi, N.; Minella, E.; Hilário, J.M.N.</i> .....	533
Ensaio final AmBev de cevada, Entre Rios - Guarapuava, PR - 2006	
<i>Antoniuzzi, N.; Borowski, D.Z.; Hilário, J.M.N.</i> .....	540
Ensaio de Valor de Cultivo e Uso AmBev de cevada, Entre Rios - Guarapuava, PR - 2005	
<i>Antoniuzzi, N.; Panisson, E.; Hilário, J.M.N.</i> .....	546
Ensaio de Valor de Cultivo e Uso 1 (VCU) AmBev de cevada, Entre Rios - Guarapuava, PR - 2006	
<i>Antoniuzzi, N.; Borowski, D.Z.; Hilário, J.M.N.</i> .....	555
Ensaio de Valor de Cultivo e Uso (VCU) Embrapa de cevada, Entre Rios - Guarapuava, PR - 2005	
<i>Antoniuzzi, N.; Minella, E.; Hilário, J.M.N.</i> .....	563
Ensaio de Valor de Cultivo e Uso 1 (VCU) Embrapa de cevada, Entre Rios - Guarapuava, PR - 2006	
<i>Antoniuzzi, N.; Minella, E.; Hilário, J.M.N.</i> .....	577
Ensaio de Valor de Cultivo e Uso 2 (VCU) Embrapa de cevada, Entre Rios - Guarapuava, PR - 2006	
<i>Antoniuzzi, N.; Minella, E.; Hilário, J.M.N.</i> .....	591
Avaliação da qualidade do malte de cultivares de cevada	
<i>Antoniuzzi, N.; Nohel, F.</i> .....	603
Faixas regionais de cevada conduzidas na região centro-sul do estado do Paraná em 2005 e 2006	
<i>Almeida, J.L. de; Antoniuzzi, N.; Perin, J.R.; Milla, M.; Rovani, O.; Grollmann, P.; Domit, P.R.; Caus, S.; Spitzner, A.L.</i> .....	607

<b>Fitossanidade .....</b>	<b>627</b>
Manejo da cevada BRS Borema utilizando fungicidas do tipo triazól e triazól + strobilurina - Guarapuava, PR - 2006 <i>Feksa, H.; Duhatschek, B. ....</i>	628
Erradicação de <i>Bipolaris sorokiniana</i> e efeito residual dos fungicidas via tratamento de sementes no campo na cevada BRS Borema - Guarapuava, PR, 2005 <i>Feksa, H.; Duhatschek, B. ....</i>	635
Concentração de fungicida versus erradicação patógeno com incremento de germinação e vigor na cevada BRS 195 - Guarapuava, PR - 2006 <i>Feksa, H.; Duhatschek, B. ....</i>	643
Efeito da imersão de sementes de cevada em suspensão fungicida no controle de <i>Bipolaris sorokiniana</i> <i>Tognon, G.B.; Reis, E.M. ....</i>	653
Efeito de diferentes participações do milho em rotação e sucessão na produção das micotoxinas nos grãos de cevada cervejeira <i>Almeida, J.L. de; Neto, V. da C.L.; Koehler, H.S.; Minella, E.; Martinelli, J.A. ....</i>	660
Efeito do extrato de cogumelo ( <i>Agaricus sylvaticus</i> ) em plantas de cevada BRS 195 contra <i>Bipolaris sorokiniana</i> <i>Dantas, S.; Bach, E.E. ....</i>	674
Uso de elicitores goma xantana e alicina em campo experimental de cevada contra <i>Bipolaris sorokiniana</i> <i>Antoniazzi, N.; Deschamps, C.; Bach, E.E. ....</i>	685
Controle de <i>Bipolaris sorokiniana</i> e rendimento de grãos em cevada após aplicação de elicitores e fungicida <i>Antoniazzi, N.; Deschamps, C.; Minella, E. ....</i>	696
Uso do extrato da planta primavera como elicitor de resistência sistêmica em plantas de cevada contra <i>Bipolaris sorokiniana</i> <i>Carvalho, A.S.; Bach, E.E. ....</i>	708

Efeito indutor de resistência (Goma xantana) na superfície foliar de folhas de cevada infectadas com <i>Bipolaris sorokiniana</i> Herman, C.C.; Bach, E.E. ....	718
Oídio de cevada: avaliação da reação de genótipos quanto à severidade, em 2006 Costamilan, L.M.; Minella, E. ....	729
Coleção diferencial de ferrugem da folha em cevada, Fapa, Entre Rios - Guarapuava, PR - 2006 Antoniazzi, N. Minella, E.; Hilário, J.M.N. ....	738
Avaliação de genótipos dos ensaios de VCU e ECC de cevada quanto à ocorrência de giberela, na região do Planalto Médio do Rio Grande do Sul, em 2005 e 2006 Lima, M.I.P.M.; Minella, E. ....	743
Brusone afeta folhas de cevada no estado do Rio Grande do Sul Lima, M.I.P.M.; Minella, E.; Vilasbôas, F.S. ....	751
Qualidade fisiológica e sanitária da cultivar de cevada ( <i>Hordeum vulgare</i> L.) cervejeira BRS 195 produzida em diferentes locais do estado de Goiás Amabile, R.F.; Minella, E.; Inácio, A.A. do N.; Araújo, D.S.; Monteiro, V.A.; Carvalho, F.H. de .....	754
Esterase envolvida na indução de resistência em plantas de cevada usando como indutores extratos de gengibre e manjerição Silva, A.A.O.; Felipe, T.A.; Bach, E.E. ....	767
Indução de resistência em plantas de cevada (Embrapa 128) tratadas com extrato de folhas de primavera, gengibre e alicina contra <i>Bipolaris sorokiniana</i> Bach, E.E.; Silva, A.A.; Carvalho, A.S.; Jardimino, J.L.; Rodrigues, E. ....	769
Efeito de doses de tiametoxam na eficácia de controle de <i>Schizaphis graminum</i> (Rondani, 1852) (Hemiptera: Aphididae) em tratamento de sementes de cevada Pereira, P.R.V. da S.; Salvadori, J.R. ....	771
Lista Participantes .....	780

**Palestras**



# **Metodologia para Recomendação de Adubação Nitrogenada na Semeadura e em Cobertura Baseada na Estimativa do Rendimento Potencial em Lavouras**

*Mundstock, C.M<sup>1</sup>; Grohs, D.S<sup>2</sup>; Poletto, N.<sup>3</sup>*

## **Introdução**

A metodologia visa auxiliar a tomada de decisão para o manejo da adubação nitrogenada na semeadura e na cobertura, em cevada. Ela é o resultado dos experimentos realizados pelo Departamento de Plantas de Lavouras, da Faculdade de Agronomia da UFRGS, sob a coordenação do Prof. Claudio Mario Mundstock.

Os ensaios foram conduzidos com a avaliação conjunta de variáveis de solo e de planta. A variável de solo estudada foi o N mineral ( $\text{NH}_4^+$  +  $\text{NO}_3^-$ ), em função de sua associação direta ao N prontamente disponível no solo para a cevada. Isoladamente ele não é um bom indicador, devido a sua instabilidade nos solos subtropicais e à complexa interação com os fatores ambientais.

---

<sup>1</sup> Eng.-Agrôn., Ph. D., Professor Colaborador Convidado do Departamento de Plantas de Lavoura, Faculdade de Agronomia, UFRGS. claudiomm@terra.com.br

<sup>2</sup> Eng.-Agr., Estudante de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia, Faculdade de Agronomia, UFRGS. dsagrohs@gmail.com

<sup>3</sup> Eng.-Agr. M.Sc., Estudante de Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia, Faculdade de Agronomia, UFRGS. narapoletto@yahoo.com.br

As variáveis de planta estudadas foram: o conteúdo de N na parte aérea e a massa seca produzida até a época da adubação nitrogenada em cobertura, que são os melhores indicadores. Elas têm a capacidade de expressar, à campo, os efeitos de diversos estresses e mostrar a capacidade produtiva da lavoura. No entanto, esses indicadores, que têm a melhor correlação com o status nutricional requerem muito tempo para o preparo e análise do material vegetal, impossibilitando o uso direto. Dada esta dificuldade optou-se pelo padrão de afilhamento que tem boa associação com estas duas variáveis. Ele é de fácil determinação e simples aplicação a campo, podendo ser realizado de forma rápida na própria lavoura.

Os maiores desafios no desenvolvimento desta metodologia são as diferenças entre cultivares e a elevada variabilidade dos efeitos ambientais entre anos, na região sul do Brasil. Por isso houve a necessidade de ponderar estes fatores e desenvolver um conjunto suficiente de dados para conduzir a uma proposta sólida de recomendação.

A recomendação é baseada nas avaliações de N mineral do solo, em pré-semeadura, para avaliar a necessidade de N na semeadura e em estimativa de rendimento potencial da lavoura na época de aplicação do N em cobertura (na emissão da sexta folha), com base no número total de colmos/m<sup>2</sup>.

## **Objetivo**

Propor uma recomendação de adubação de nitrogênio em co-

bertura para situações pontuais de cada lavoura com base em avaliações de solo e planta.

## **Adubação na semeadura**

### ***Bases para o modelo***

O N aplicado na semeadura é decisivo para definir o rendimento potencial da lavoura quando as plantas apresentarem a sexta folha do colmo principal. O efeito do nitrogênio aplicado na semeadura se dá pelo estímulo da emissão e sincronismo dos afilhos primários e da formação de um alto número de espiguetas quando da diferenciação da espiga.

O modelo utilizou como base a determinação do N mineral do solo avaliado na semeadura e na época de adubação de cobertura. Estas duas determinações são indicadoras de possível resposta do N aplicado na semeadura para cada situação de cultivo.

A disponibilidade de N mineral no solo, aliada às condições de ambiente, favoráveis ou não ao crescimento das plantas, no período entre a semeadura e a emissão da sexta folha (30 a 45 dias) é o melhor indicador para determinar a necessidade de aplicação de N na semeadura. Como as condições de ambiente são de difícil previsão, a análise do N mineral do solo na pré-semeadura determina a necessidade ou não de recomendação de N na semeadura.



## **Metodologia**

Os estudos com a variável N mineral no solo mostram que existe grande complexidade de relações quanto às análises de resposta dos rendimentos aos diferentes teores de N mineral do solo entre anos.

Os ensaios de resposta ao N em semeadura foram realizados em rede nas regiões fisiográficas do Planalto Médio e Depressão Central, entre 2001 e 2005 (102 experimentos em lavouras e estações experimentais). Esses ensaios mostraram que em 70% dos casos houve resposta em rendimento de grãos à aplicação da dose de 20 kg/ha de N na semeadura, quando comparados a testemunhas sem N.

Em anos com condições ambientais desfavoráveis as doses ao redor de 20 kg/ha aplicadas na semeadura não foram suficientes para elevar o rendimento potencial ótimo ao nível desejado por ocasião da emissão da sexta folha, decretando perdas desnecessárias no rendimento final, já neste período inicial. Por outro lado, em anos com condições ambientais favoráveis, houve pouca ou nenhuma resposta ao N aplicado na semeadura.

## **Resultados**

Os valores de N mineral no solo, considerados para fins de recomendação, foram agrupados em três faixas: menor que 10, entre 10 e 20 e maior que 20 mg/kg de solo (Tabela 1).

**Tabela 1.** Recomendação nitrogenada na semeadura.

N mineral total (mg/kg de solo)	Dose de N (kg/ha de N)
<10	>20
10-20	≥20 <sup>1</sup>
>20	≥20

<sup>1</sup> Na faixa entre 10-20 mg/kg de solo existe a probabilidade de haver ou não resposta do potencial produtivo à dose de N da semeadura. Neste caso, recomenda-se a dose mínima, que em certas condições de cultivo ou anos poderá ser insuficiente.

Os trabalhos da rede experimental mostraram que:

- Quando o N mineral do solo foi inferior a 10 mg/kg de solo existiu alta probabilidade de resposta ao N aplicado na semeadura. Neste caso os valores de N mineral na pré-semeadura são muito baixos, e na maioria dos casos (87%) a aplicação do N na semeadura elevou os teores de N mineral do solo na época de realizar a adubação de cobertura. Neste caso, recomenda-se aplicar, no mínimo, 20 kg/ha N na semeadura.
- Quando o N mineral foi maior que 20 mg/kg de solo, ocorreu baixa probabilidade (18%) de resposta ao N aplicado na semeadura. Neste caso, o N mineral na época de adubação de cobertura não foi alterado pela dose de 20 kg/ha aplicada na semeadura, indicando que os valores da pré-semeadura já estão em nível muito alto e, portanto, suficientes para a cultura no período inicial. Neste caso, recomenda-se não aplicar N na semeadura ou aplicar uma dose mínima.

- c) Quando o N mineral esteve na faixa entre 10 e 20 mg/kg de solo ocorreu grande variabilidade de resultados. Eles não permitiram uma interpretação simples, pois ocorreram respostas diversas, mostrando suficiência ou deficiência de N. Logo, nesta faixa recomenda-se a dose mínima de 20 kg/ha.

Os baixos teores de N mineral na época de semeadura são predominantes nos solos das áreas de cultivo de cevada no RS. Por esta razão, quando não for possível a determinação do N mineral na pré-semeadura, recomenda-se aplicar, no mínimo, 20 kg/ha de N. A dose mínima independe da qualidade da lavoura (fertilidade, resteva,...) e do ano de cultivo (clima favorável ou não).

## **Adubação em cobertura**

### ***Pressupostos***

O modelo pressupõe os seguintes conhecimentos:

- a) Quais os máximos rendimentos que podem ser obtidos para cada tipo de cultivar na região onde está a lavoura;
- b) qual a máxima dose de N que cada cultivar pode suportar na região onde está a lavoura em questão e,
- c) qual a resposta à aplicação de N na cobertura. Para isso, considera o rendimento potencial (estabelecido pelo número de colmos), o tipo de resposta (linear ou não) e a economicidade

do uso de adubo.

O modelo necessita que o técnico avalie o número de colmos/ m<sup>2</sup> e, com base nisso, estabeleça o potencial produtivo da lavoura.

### ***Bases para estimativa do rendimento potencial***

A estimativa de rendimento potencial no momento da adubação de cobertura foi desenvolvida como forma de auxiliar na tomada de decisão sobre a dose de N a ser aplicada em cobertura. Para isso, é necessário unificar os tipos de lavouras: alta, média ou baixa produtividade. As estimativas são modificadas pelos efeitos ambientais ao longo de todo o ciclo da cultura que alteram o rendimento potencial pré-definido por ocasião da emissão da sexta folha. Por isso, o modelo foi desenvolvido levando em consideração os possíveis eventos climáticos no período pós-adubação em cobertura que podem alterar a estimativa de rendimento pré-analisada.

A emissão da sexta folha é o estágio onde se dá a transição do período vegetativo para o reprodutivo. Neste caso, o rendimento potencial da lavoura é determinado pelo número de colmos/planta e do número de espiguetas/espiga. A dose de N a ser aplicada neste momento deve ser a suficiente para potencializar estes componentes de rendimento até o fim do ciclo da cultura, quando então se obtém o rendimento de colheita real. Atualmente não existe um método preciso para a quantificação do rendimento potencial na sexta folha.

Técnicos e produtores, ao longo de sua experiência, acabam desenvolvendo uma percepção que os permite estimar, na épo-

ca da adubação em cobertura, se a lavoura em questão irá produzir 1.000, 2.000, 3.000 ou 4.000 kg/ha. Porém, este método é relativo e pessoal dependendo apenas desta percepção e não pode ser quantificado ou padronizado.

Para superar esta falta de metodologia específica, o modelo desenvolvido considera a população de colmos por unidade de área como uma estimativa do rendimento potencial máximo da lavoura quando da emissão da sexta folha. Em uma lavoura a melhor conversão de colmos em espigas ocorre quando há um número ideal de colmos/área (independente do tipo de cultivar). Um número muito elevado de colmos, produzidos por cultivares de alto afilhamento, não se reflete necessariamente em alto rendimento. Por isso são estabelecidos limites ótimos de colmos que devem estar presentes na lavoura. Eles determinam o máximo rendimento possível de uma lavoura na sexta folha (rendimentos potenciais) e são categorizados como: médio, alto ou muito alto (Tabela 2).

**Tabela 2.** Recomendação de adubação nitrogenada em cobertura.

Colmos totais	Rendimento potencial máximo <sup>1</sup>	Resposta ao N na sexta folha <sup>2</sup>
< 550	médio	alta
550-750	alto	média
>750 <sup>3</sup>	muito alto	baixa

<sup>1</sup> O rendimento potencial máximo é estabelecido para cada cultivar, na região onde se situa a lavoura.

<sup>2</sup> A resposta ao N na sexta folha é uma característica definida pelo técnico conforme a produtividade de cada cultivar na região. A quantidade de adubo é definida pelo técnico com base na cultivar e no tipo de resposta à adição de N.

<sup>3</sup> Há tendência para acamamento em cultivares sensíveis quando o rendimento potencial é muito alto (mais de 750 colmos totais).

## ***Definição da dose de N***

A partir da definição do potencial produtivo na sexta folha, surge a necessidade de definir a dose de N a ser aplicada. As diferenças morfológicas/genéticas determinam características particulares para cada cultivar. As cultivares variam em produtividade por fatores como sensibilidade a acamamento, maior produção de colmos, diferentes respostas a disponibilidade de nitrogênio, etc.

O modelo de recomendação leva em consideração estas diferenças. Ele não especifica doses (quantidades) ótimas de N a serem aplicadas, mas sim prováveis respostas à aplicação do nitrogênio para um determinado potencial produtivo, este sim, comum entre anos e cultivares.

Neste tipo de recomendação é necessário que os técnicos determinem o rendimento máximo que uma cultivar pode atingir em certa região e conheçam como se dá a resposta do nitrogênio aplicado em cada potencial de rendimento.

O modelo concilia, por isso, as individualidades de cada cultivar (seu máximo potencial produtivo) e as respostas às doses de nitrogênio para cada ambiente.

Desta forma:

- O rendimento de uma cultivar em uma região é diferente se cultivada em outra região.
- Para o mesmo potencial de rendimento, a dose de N a ser aplicada em cobertura em uma cultivar de alto afilhamento é diferente da recomendada para uma de baixo afilhamento.

O tipo de resposta ao N aplicado (linear, polinomial ou nula) é estabelecido em função do potencial produtivo estimado. Para uma determinada cultivar o potencial produtivo máximo em cada lavoura de vai ser caracterizado indiretamente pelo número de colmos: médio, alto ou muito alto. Ele é semelhante e estável entre anos e locais, o que permite generalizar o modelo de resposta do N em cobertura.

## **Estudos de caso**

A cultivar MN 698, na Depressão Central, apresenta o máximo rendimento de 4.000 kg/ha. Este é o rendimento na faixa muito alta. O rendimento é considerado médio entre 1.000 e 2.000 kg/ha e alto entre 2.000 e 3.000 kg/ha. Para esta cultivar, quando o potencial na sexta folha é considerado médio (1.000 a 2.000 kg/ha) o rendimento se eleva de forma linear à aplicação de doses crescentes de N na cobertura até a dose máxima. Quando o potencial é considerado alto, a dose de N a ser aplicada na cobertura é baixa, para obter o máximo rendimento potencial esperado. A curva de resposta dos rendimentos de grãos a doses crescentes de N é uma polinomial quadrática, onde as altas doses remetem a perdas por acamamento.

### **Caso 1**

- Lavoura de MN 698.
- Local: Cachoeira do Sul (Depressão Central).

- Potencial máximo de rendimento na região: 4.000 kg/ha
- Resposta à aplicação de nitrogênio: até 60 kg/ha, no máximo.
- Análise da lavoura durante a emissão da 6ª folha: potencial alto (550 a 750 colmos/m<sup>2</sup>).
- Tipo de resposta: média.
- Decisão: aplicar quantidades próximas a 40 kg/ha N.

## **Caso 2**

- Lavoura de MN 698.
- Local: Cachoeira do Sul (Depressão Central).
- Potencial máximo de rendimento na região: 4.000 kg/ha.
- Resposta à aplicação de nitrogênio: até 60 kg/ha, no máximo.
- Análise da lavoura durante a emissão da 6ª folha: potencial médio a alto (menos de 550 colmos/m<sup>2</sup>).
- Tipo de resposta: alta.
- Decisão: aplicar quantidades acima de 40 kg/ha N.
- A decisão da dose deve levar em conta o retorno econômico em função do preço do adubo.



### **Caso 3**

Lavouras com estimativa de potenciais extremamente baixos (inferiores a 300-350 colmos/m<sup>2</sup>) geralmente levam a produtividades muito baixas. Aplicação de N deve ser considerada pelo custo do adubo e pelo retorno econômico obtido pelo pequeno aumento de rendimento dado pelo fertilizante.

# **Perspectivas do Programa de Melhoramento do ICARDA para a América Latina**

*Capettini, F.<sup>1</sup>*

## **Introdução**

O Centro Internacional de Pesquisa Agrícola para as Regiões Áridas é um dos 15 centros internacionais localizados estrategicamente ao redor do mundo, apoiado pelo Grupo Consultivo de Pesquisa Agrícola Internacional (CGIAR). Com a sua sede e estações experimentais localizadas em Aleppo, Síria, o ICARDA trabalha através de uma rede de colaboração com instituições nacionais, regionais e internacionais, universidades, organizações não governamentais e ministérios em países em desenvolvimento e com institutos avançados de pesquisa em países desenvolvidos. O ICARDA serve a todo o mundo em desenvolvimento para a melhoria de cevada, lentilha, fava e aos países em regiões áridas para o manejo de água na propriedade, na melhoria da nutrição e produtividade de pequenos ruminantes (ovinos e caprinos)

---

<sup>1</sup> ICARDA – Centro Internacional de Pesquisa Agrícola para as Regiões Áridas, México.

e na reabilitação e manejo das pastagens. O Programa Internacional de Melhoramento de Cevada tem a sua sede na Síria, enquanto o sub-programa com base na América Latina aponta aos países em desenvolvimento na região. A produção de germoplasma com resistência aos principais estresses bióticos e abióticos tem sido a grande prioridade do programa. A resistência genética ainda é o método mais durável e ambientalmente desejável de controle de estresses das culturas, assim como o único método que pode ser financiado pelos produtores de escassos recursos nas diferentes regiões do mundo.

## **Avaliação de doenças**

Para alcançar os objetivos é muito importante contar com ambientes adequados para a avaliação, onde seja possível maximizar a resposta à seleção para uma característica determinada. Isso muitas vezes implica na necessidade de diminuir a variabilidade ambiental, favorecendo as condições ótimas para o desenvolvimento de doenças (através de aspersão, inoculações) ou a expressão do estresse (seca). Isso é possível obter-se nos ambientes que o programa usa regulamente em diferentes partes do mundo. Na Síria, a seleção é realizada em ambientes especiais onde as principais doenças podem ser reproduzidas na região. Seleção para rincosporiose, carvão voador, carvão coberto, víruses, oídio, mancha em rede e podridão da raiz são realizadas na sede em Tel-Hadya, Aleppo. Na estação de Lattakia também se realiza seleção para mancha em rede e oídio, e em Terbol (Líbano), resistência à rincosporiose é selecionada no inverno e resistência ao oídio e a ferrugem da folha são selecionadas du-

rante o verão. Em Haymana (Turquia) seleciona-se para rincosporiose, mancha em rede e oídio.

No México, a avaliação de germoplasma em estações experimentais tem permitido acumular resistência à diferentes doenças importantes de forma eficiente. Toluca e El Batán são estações fundamentais para selecionar para resistência a várias doenças durante o verão. Em Toluca, resistência à ferrugem amarela, escaldadura, fusariose da espiga e o vírus do nanismo amarelo da cevada podem ser selecionados com confiabilidade. As herdabilidades para a resistência à ferrugem amarela geralmente são superiores a 95% em Toluca (Vales et al., 2005). A inoculação com escaldadura de todo o material do programa e a infecção natural de ferrugem amarela, assim como a inoculação artificial das linhagens avançadas com essa doença faz com que praticamente todo o germoplasma desenvolvido pelo programa seja resistente à essas moléstias. Em Ciudad Obregón durante o ciclo invernal, as condições ideais para a ferrugem da folha permitem selecionar com eficiência para essa doença em todo o material segregante inoculado. Também nesse caso é de se esperar que todo o material produzido seja resistente também a esta doença.

## **Colaboração com institutos avançados de pesquisa**

A colaboração com centros de excelência ou “Institutos Avançados de Pesquisa” (“IAPs”) é fundamental para o desenvolvimento de germoplasma superior necessário para as áreas-objetivo, assim como o contato com os “Centros Nacionais de Pesquisa”

(CNP) é essencial para conhecer as prioridades de pesquisa. O programa do ICARDA para a América Latina tem tido uma colaboração de longo prazo com vários programas ao redor do mundo. Entre as colaborações mais longas e produtivas encontra-se a colaboração com o programa de cevada do Insitituto de Agricultura, Alimentação e Desenvolvimento Rural da Provincia de Alberta no Canadá, liderado por Dr. James Helm. Por vários anos a interação sinérgica, a qual inclui intercâmbio e avaliação de germoplasma e conhecimentos, ajudou ao desenvolvimento de cevadas superiores com resistência à 5 a 7 doenças importantes. Também tem sido muito importante a interação com o programa de cevada da Universidade Estatal do Óregon (Oregon State University-OSU), principalmente sobre pesquisa em ferrugem amarela. O programa sob a liderança do Dr. Patrick Hayes, tem tornado possível mapeamento molecular da resistência em várias populações segregantes com a "fenotipagem" realizada em Toluca. Os estudos ajudaram entender a genética da resistência à doença, e tem gerado germoplasma que acumula genes de resistência que está disponível a todos os programas interessados. A participação no agora descontinuado Viveiro Norte Americano de Avaliação de Ferrugem Amarela, coordenado pelos Drs. Bill Brown e Vidal Velasco, permitiram reconhecer os níveis de resistência à ferrugem amarela presentes nos diferentes programas da América do Norte e usar essa resistência para o melhoramento. As avaliações realizadas pelos programas australianos através do Instituto de Fitomelhoramento da Unviersidade de Sydney sob a liderança do Dr. Colin Wellings, também têm alcançado os mesmos objetivos naquele país. Mais recentemente, a colaboração com a Busch Agricultural Resources Inc. (BARI) através dos Drs. Leslie Wright and Linnea Skoglund tem contribuído para a incorporação da qualidade de malte no germoplasma as-

sim como resistência múltipla à doenças no programa. Usando suas variedades cervejeiras como base, em sómente um ciclo de melhoramento foi possível obter linhagens promissórias que combinam resistência à doenças em níveis superiores aos genótipos parentais. Em ciclos mais avançados esperam-se obter avanços adicionais em características agronômicas e de qualidade.

Sem dúvida um dos grandes desafios que o programa enfrentou na última década na região e no mundo foram as epidemias de fusariose da espiga e ferrugem amarela nos países Andinos. Como muitos de nós sabemos, a fusariose sempre esteve presente em regiões onde se cultiva cevada, mas nunca nas proporções e frequência alcançadas ultimamente. Os padrões da epidemia parecem repetir-se em diversos países do mundo. Logo após a epidemia ocorrida na parte central dos EUA em 1993, epidemias de diferentes intensidades ocorreram no Uruguai, Brasil, Peru, Equador, etc. Isto reforça a necessidade de continuar combatendo esta importante doença de forma intensiva. O programa ICARDA teve, em diversas oportunidades, contactado as IAPs e aos CNPs com o objetivo de facilitar o intercâmbio de resultados de pesquisa. Os colaboradores participantes da Iniciativa de Pesquisa de Fusariose em Cevada e Trigo dos EUA (USWBSI em inglês) tem sido essenciais para apoiar a pesquisa no ICARDA, assim como, em manter os pesquisadores atualizados sobre avanços científicos. Provavelmente em nenhuma outra doença a interação entre colegas e as relações sinérgicas tem sido tão importantes, desde o ponto de vista da colaboração nas redes de avaliação de germplasma assim como nas sessões de planejamento de pesquisa durante o trabalho conjunto levado a cabo na China, EUA e México.

## Estratégias de melhoramento

Desde 1980, vários programas vêm trabalhando em resistência à múltiplas doenças. O programa no México tomou vantagem da colaboração e experiência construídos desde o princípio para construir a base de resistência às diferentes doenças. Webster et al. (1980) avaliaram na Califórnia, 18.000 linhagens da coleção mundial de cevada para resistência à escaldadura, verificando 273 genótipos sem sintomas. Entre os 273, 13% mostraram-se suscetíveis nas condições do México e foram descartadas.

O programa nacional da Colômbia avaliou 8.650 genótipos para a raça 24 de *Puccinia striiformis* f. sp. *hordei* (Anonimus 1984). No México, 285 entradas foram encontradas resistentes das 11.087 entradas avaliadas na estação experimental do CIANO em Ciudad Obregón para as raças 8, 19 e 30 de *P. hordei*. Vivar (1986) no México e Takeda e Heta (1989) no Japão avaliaram 5.000 acessos encontrando 23 linhagens com resistência a fusariose da espiga. O germoplasma resistente foi usado como ponto de partida para resistência à doenças no programa. O germoplasma resistente foi avaliado sob a virulência dos patógenos mais agressivos coletados e introduzidos nos EUA e Europa das localidades de alta epidemia ao redor do mundo. Os trabalhos em ferrugem da folha relatados em Montana por Sharp e Reinhold (1982) e por Parlevliet na Holanda (1977) ajudaram o programa a identificar os progenitores a ser usados no programa de cruzamentos. Para alcançar o objetivo de introduzir a resistência à todas essas doenças no germoplasma de alto potencial de rendimento, linhagens "modelo" foram desenvolvidas, primeiro para escaldadura e ferrugem da folha, seguidas pelas linhagens nos quais resistencia à ferrugem amarela e outras doenças foram adicionadas. No pe-

ríodo de 25 anos (com duas estações de crescimento por ano), resistência à diferentes doenças foram acumuladas. As variedades produzidas resultaram resistentes à escaldadura, ferrugens amarela da folha e do colmo, vírus do nanismo amarelo, manchas marrom e reticulada e, muitas vezes, também à fusariose da espiga. Além da resistência, o tipo agrônômico tornou o germoplasma suficientemente atrativo para ser extensivamente usado pelos parceiros como cultivares ou como fontes de resistência.

O programa para a América Latina têm sido bem sucedido no desenvolvimento de germoplasma adotado pelos programas na região objetivo principal, assim como em muitas outras regiões do mundo. No Equador, todas as variedades comerciais são lançadas diretamente a partir do material enviado do México, ou foram derivadas a partir de cruzamentos feitos com esse germoplasma e selecionados no país. No Uruguay, Brasil e México, o germoplasma tem sido intensivamente usado como fonte de variabilidade para características como rendimento, resistência à doenças e tipo agrônômico. A mesma situação tem ocorrido com varias das variedades mais plantadas no Perú nos últimos 25 anos. Também de acordo com a informação recebida da China (Dr. Zhonghu He, representante do CIMMYT na China, comunicação pessoal), a área plantada de cevada no ano 2000 com germoplasma desenvolvido pelo programa (tanto introduções como variedades derivadas de introduções passadas) representa 40% dos mais de um milhão de hectares semeados no país. As características principais para que uma variedade tenha sucesso naquela região são resistência à fusariose da espiga, tolerância ao vírus do mosaico amarelo da cevada, e consistente rendimento.

A estratégia usada para incorporar resistencia à ferrugem da fo-

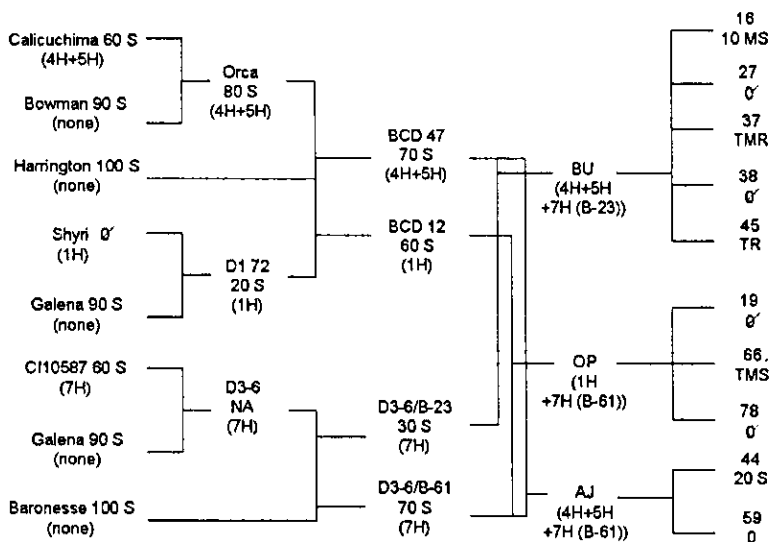


Iha em Shyri, variedade lançada no Equador, pode explicar a durabilidade da resistência obtida. A virulência presente naquele país é capaz de quebrar todos os genes maiores de resistência conhecidos (Brodny e Rivadeneira, 1996). Shyri foi lançada em 1989 com poucos sintomas de ferrugem da folha. Dois anos após, uma raça conseguiu quebrar a resistência ao gene maior localizado no Cromossoma 1 (Toojinda et al., 2000), mas apesar disso a variedade produzia rendimento razoável com a presença de sintomas nas folhas na etapa final do ciclo. Em 1991 Ochoa concluiu que Shyri tem resistência do tipo que atraza o desenvolvimento da doença durante o ciclo da cultura.

Em ferrugem amarela, a colaboração com a Universidade do Estado do Óregon tem sido fundamental para entender a genética da resistência e produzir germoplasma que acumule genes de resistência de origem diferente. Utilizando Shyri, Calicuchima (variedade também lançada no Equador) e CI10587 como fontes de resistência, estudos de mapeamento genéticos determinaram que QTLs de resistência estão presente nos cromossomas 1H em Shyri, 4H e 5H em Calicuchima e um gene maior no 7H em CI10587 (Fig. 1). A importância deste tipo de estudos foi evidenciada quando novos padrões de resistência (e suscetibilidade) foram observados no Peru e no Equador a partir de 2000. Depois de 15 anos sem observar mudanças, várias linhagens conhecidas como resistentes tornaram-se suscetíveis naquela região. O germoplasma com genes de resistência piramidados permitiram determinar que os QTLs de resistência e o gene maior presente nos cromossomas 4H, 5H e 7H eram suscetíveis àquela possível nova raça da doença, enquanto que o cromossoma 1H (de Shyri) ainda mantinha a resistência. Todo o germoplasma desenvolvido pela OSU foi plantado naqueles países, e espera-se que estes colaborem no desenvolvimento de variedades que ainda sejam

resistentes na região. Apesar de que, na América do Norte as fontes antigas ainda sejam resistentes, é de se esperar que como já ocorreu no passado, a possível nova raça chegará na região mudando os padrões de resistência das variedades presentes.

Pedigree, barley stripe rust severity scores (%) from Huancayo, Peru (2001), and sources of resistance for the AJ, BU, and OP populations. The quantitative sources of resistance are on chromosomes 1H, 4H, and 5H and the qualitative source of resistance is on chromosome 7H.



**Figura 1.** Pedigree desenvolvido por Patrick Hayes, Oregon State University.

Outro exemplo de progresso na luta contra as doenças tem sido o caso da fusariose da espiga. Quando ocorreu a epidemia de fusariose no meio oeste dos EUA, o programa de cevada no México já estava trabalhando com essa doença à vários anos. Isso permitiu ter disponível as fontes de resistência principais para os

programas dos EUA que estavam recomeçando a trabalhar com Fusariose. Várias fontes de resistência bem conhecidas como Atahualpa, Shyri, Gobernadora, etc., foram rapidamente introduzidas nos programas locais. Atualmente a colaboração é incorporada numa forma mais formal participando através da US Wheat and Barley Scab Initiative ([www.scabusa.org](http://www.scabusa.org)). Esta colaboração permite avaliar cada ano um grande número de genótipos e participar na rede de avaliação em diferentes localidades, permitindo assim confirmar e compartilhar a resistência observada. Na Tabela 1 podemos ver algumas linhagens desenvolvidas dentro do convênio com BARI que apresentaram resistência confirmada em várias localidades.

Em estudos recentes das fontes de resistência à rincosporiose usadas no programa, "slow-scalding" (S-SR) parece estar presente no material principal lançado pelo programa. Muito pouco era sabido sobre a resistência S-SR. Estudos realizados por B. Sorkhilalehloo et al. (2001, 2004) mostraram evidências de dominância incompleta para essa característica e variância aditiva explicando a maior parte da variância genética total para S-SR. As estimativas da herdabilidade da S-SR foram altas (0,80 – 0,98). Esses genes de resistência com efeitos aditivos a altas herdabilidades devem favorecer uma seleção efetiva em gerações adiantadas e são promissoras para a "piramidação" de genes de resistência visando resistência estável para a rincosporiose usando-se o retrocruzamento. Os resultados também mostraram que nenhum dos genótipos foram imunes aos isolados usados no estudo. Entretanto, o grupo de genótipos altamente resistente continham cevadas resistentes à maioria dos patótipos entre os quais haviam algumas cevadas cervejeiras para malte, nuas, S-SR e linhagens diferenciais como fontes promissoras de resistência estável à rincosporiose.

**Tabela 1.** Cevadas de 6 fileiras originadas de cruzamentos com genótipos pais com qualidade de malte e altos níveis de resistência à fusariose e outras doenças e características agrônomicas desejáveis.

En- trada	Cruzamiento	FHB										Phodei Proteína		PS <sup>a</sup> mento (1-5)
		(%)		Tipo I		Tipo II		(1-5)		(0-5)		(Cobbs)	Rendimiento (t/ha)	
		Hangzhou 2004	Toluca 2004	Toluca 2004	Toluca 2004	ND	Brandon Obregón	Brandon Obregón	Brandon Obregón					
254	6B89/2027/CHAMICO	5.9	3.0	2.5	0.15	-	-	-	-	-	R	13.7	5.4	4.25
77	LEGACY/IPENCO/CHEVRON-BAR	-	2.3	4.4	1.52	3	2.5	60S	11.0	8.1	1.75			
148	LEGACY/3/SVANHALS-BAR/MSEL/JAZAF/GOB24DH	8.2	2.0	10.3	0.64	-	-	R	14.6	3.9	2.50			
147	LEGACY/3/SVANHALS-BAR/MSEL/JAZAF/GOB24DH	11.1	1.4	4.1	1.32	-	-	R	14.3	4.3	3.00			
55	LEGACY/4/TOCTE/GOB/HUMAI10/3/ATAH92/ALELI	6.3	1.7	4.0	0.38	1	1.5	R	11.4	6.8	2.25			
53	LEGACY/4/TOCTE/GOB/HUMAI10/3/ATAH92/ALELI	5.3	1.4	3.9	0.13	2	4	R	11.3	6.4	3.00			
54	LEGACY/4/TOCTE/GOB/HUMAI10/3/ATAH92/ALELI	-	1.1	4.1	1.09	1	2	R	12.7	6.0	2.75			
60	LEGACY/4/TOCTE/GOB/HUMAI10/3/ATAH92/ALELI	-	1.0	13.3	1.71	1	2.5	R	11.7	5.8	4.50			
65	LEGACY/4/TOCTE/GOB/HUMAI10/3/ATAH92/ALELI	-	2.3	6.0	2.14	1	3	R	12.0	6.5	3.25			
73	LEGACY/4/TOCTE/GOB/HUMAI10/3/ATAH92/ALELI	-	0.8	4.0	1.80	1	3	R	10.9	6.0	3.00			
	CHEVRON	3.4	-	-	-	1	1.5	-	-	-	-			
	STANDER	9.6	5.15	13.94	-	3	3	80S	13.0	4.6	3.0			
	LEGACY	13.2	-	6.32	-	-	-	60S	13.0	5.5	3.0			

\*PS = Notas fenotípicas 1 = Melhor, 5 = pior.

Os mais de 20 anos de colaboração com a FCDC em Alberta, Canadá, enfocando resistência à rinosporiose, e outras doenças permitiram ao programa desenvolver germoplasma resistente à todas as doenças importantes na região. Novas combinações de genes de resistência foram encontrados, com algumas linhagens contendo resistência à 5 e 6 doenças.

Helm et al. (2004) determinaram que aquelas combinações de genes para resistência à rinosporiose devem expressar resistência durável no Canadá e no México. A classificação de linhagens de melhoramento de acordo com as combinações dos genes de resistência estão atualmente sob a análise genealógica para determinar os genes das fontes de resistência similares. Algumas das linhagens dos programas de colaboração também mostraram alto nível de resistência no México, Canadá, EUA e na China.

## **Conclusões**

O apoio brindado aos programas de melhoramento dos países em desenvolvimento enfrenta desafios que muitas vezes não são unicamente de razões técnicas. Apesar das flutuações históricas em recursos disponíveis para a pesquisa, o sistema implementado tem tido sucesso na distribuição de germoplasma e produtos altamente demandados pelos consumidores – tanto os CNPs nos países em desenvolvimento como os produtores em essas áreas. As diferentes estratégias de sucesso na maioria dos casos tiveram que ser flexíveis e adaptadas às diferentes áreas alvo altamente variáveis, onde receitas acadêmicas geral-

mente não podem ser diretamente aplicadas

Os resultados obtidos não teriam sido possíveis sem a colaboração estreita com os CNPs assim como com os IAPs. Muitas vezes a função dos centros de pesquisa é de servir como “catalizadores” facilitando a cooperação entre os mesmos. A situação particular criada pelas conexões e redes de trabalho permitiram a confirmação dos resultados encontrados em uma localidade ao redor do mundo, estratégia que está agora sendo validada por outros grupos de trabalho de países desenvolvidos (USWBSI, por exemplo). Além das áreas em desenvolvimento do mundo, os produtos obtidos também tem sido benéficos aos IAPs em programas presentes em países desenvolvidos.

## **Referências bibliográficas**

Anonymous (1984). Control de la roya amarilla y parda en cebada. Colombia, 1975-84. Programa Nacional de Cereales Menores. Instituto Colombiano Agropecuario, Bogota, Colombia.

Brodny, U. and M. Rivadeneira. 1996. Canadian Journal of Plant Pathology 18:375-378.

Helm, J. H., Vivar, H., Capettini F., Xi, K., Juskiw, P., Zantinge, J. Multiple disease resistance in barley. In: Agronomy Abstracts. 2004 ASA-CSSA-SSSA International Annual Meetings with the Canadian Society of Soil Science Seattle, Washington - Oct 31 - Nov 4, 2004.

Parleviet, J.E. and H.J. Kuiper. 1977. Neth. J. Plant Pathol. 83:85-89.

Simmonds, N.W. 1984. Principles of crop improvement. Longman, London and New York, pp. 408.

Sharp, E.L. and M. Reinhold. 1982. Plant Disease 66:1012-1013.

Sorkhilalehloo B., J. P. Tewari, F. Capettini, T. K. Turkington, K. G. Briggs, B. Rosnagel, and R. P. Singh. 2004. Genetical components of resistance in slow-scalding genotypes of barley: Implications for breeders and pathologists. Presented at the PPSA 2004, Lacombe, Canada.

Sorkhilalehloo, B., J. P. Tewari, T. K. Turkington, F. Capettini, K. G. Briggs, B. Rosnagel, and R. P. Singh. 2001. Slow-scalding in barley, a novel strategy for disease management. Can. J. of Plant Path. 23(2):190.

Takeda, K., and H. Heta. 1989. Establishing the testing method and a search for resistant varieties to *Fusarium* head blight in barley. Japan. J. Breed. 39:203–216.

Toojinda, T., L.H. Broers, X.M. Chen, P.M. Hayes, A. Kleinhofs, J. Korte, D. Kudrna, H. Leung, R.F. Line, W. Powell, L. Ramsay, H. Vivar and R. Waugh. 2000. Mapping quantitative and qualitative disease resistance genes in a doubled haploid population of barley (*Hordeum vulgare*). Theoretical and Applied Genetics 101:580-589.

Vales M. I., C. C. Schön, F. Capettini, X. M. Chen, A. E. Corey, D. E. Mather, C. C. Mundt, K. L. Richardson, J. S. Sandoval-Islas, H. F. Utz, P. M. Hayes. 2005. Effect of population size on the estimation of barley stripe rust QTL. Theoretical and Applied Genetics. In press.

Vivar, H.E. 1986. Cereal Improvement Program. ICARDA Annual Report.

Vivar, H.E. 2000. Building multiple disease resistance in a high

yielding platform. In. Proceedings of the 8<sup>th</sup> International Barley Genetics Symposium. Adelaide Convention Center, October 22-27 2000.

Webster, R.K., L.F. Jackson and C.W. Schaller (1980). Plant Disease 64:88-90





## **Resultados de Safra**



# **Avaliação da Safra de Cevada em 2005 e 2006 na Cooperativa Agrária**

*Wobeto, C.<sup>1</sup>*

## **Introdução**

A Cooperativa Agrária Mista Entre Rios Ltda., localizada em Guarapuava, PR, possui em seu quadro social 385 cooperados ativos. Destes, 255 produziram cevada para malte ou semente em 2005 em uma área de 26.464 ha, e 203 cooperados em 2006 em uma área de 18.790 ha.

Em 2005 a produção total recebida foi de 68.476 t, da qual apenas 50.484 de cevada cervejeira e 10.851 t para semente. A produtividade média obtida foi de 2.591 kg/ha. Na safra de 2006, a produção total recebida foi de 74.142 t da qual 68.693 t, de cevada cervejeira e 5.397 t para semente. A produtividade média obtida foi de 3.946 kg/ha.

Os municípios em que os cooperados plantaram cevada foram: Guarapuava, Pinhão, Cândói, Cantagalo, Foz do Jordão, Goioxim, Boa Ventura do São Roque, Campina do Simão, Reserva do Iguaçu, Santa Maria do Oeste, Teixeira Soares e Turvo.

---

<sup>1</sup> Eng.-Agrôn., M.Sc., Diretor Técnico da Fundação Agrária de Pesquisa Agropecuária – FAPA e Coordenador Técnico da Cooperativa Agrária Mista Entre Rios Ltda. 85.139-400, Guarapuava/PR. E-mail: wobeto@agraria.com.br

## Clima

Na safra 2005 o volume total de chuva no período de julho a novembro foi ligeiramente acima da média histórica, mas a mesma se concentrou nos meses de setembro (253 mm) e outubro (361 mm). Este fato favoreceu o desenvolvimento de doenças, especialmente giberela (*Fusarium graminearum*), causando redução na produtividade e na qualidade dos grãos colhidos. A temperatura média do ar foi 1,5 °C acima da média histórica no mês de agosto e 1,6 °C inferior no mês de setembro. Nos demais meses, acompanhou a média histórica. As extremas inferiores registradas foram -1,2 °C, no dia 19 de julho e -0,9 °C no dia 3 de setembro, ambas com ocorrência de geada. Outro fator que contribuiu negativamente para a baixa produtividade foi a radiação solar nos meses de setembro e outubro, atingindo apenas 291 W/m<sup>2</sup>, valor considerado insuficiente para alta conversão da energia luminosa em carboidratos.

Na safra 2006 as condições foram muito diferentes, favoráveis às culturas de inverno. O volume total de chuva no período de julho a novembro foi muito abaixo da média histórica, mas sua distribuição foi melhor, variando de 54 mm em julho a 143 mm em setembro. A temperatura média do ar acompanhou a média histórica, exceto no segundo e terceiro decêndios do mês de outubro, em que superou em 1,0 °C e 2,0 °C, respectivamente. Este fato causou a aceleração da maturação com pequeno prejuízo na classificação comercial. A extrema inferior registrada foi -3,0 °C, no dia 05 de setembro. Contrário ao ano anterior, o fator que contribuiu para a boa produtividade foi a radiação solar nos meses de setembro e outubro, atingindo 366 W/m<sup>2</sup>, valor semelhante à safra 2003 em que alcançou-se o maior rendimento da

## **Manejo da Cultura**

A cevada ocupou 25% da área cultivada no inverno de 2005 e 18% no inverno de 2006. Esta redução de 29% de área no segundo ano em relação ao primeiro, foi devido à dois fatores principais: baixa produtividade e baixa qualidade do produto colhido e, conseqüentemente, baixa rentabilidade.

O sistema de plantio foi 95% em semeadura direta e apenas 5% em preparo mínimo para ambas as safras. As cultivares semeadas no inverno de 2005 foram: BRS 195 (94%), BRS 225 (2%), MN 716 (2,4%) e BRS Borema (1,7%). No inverno de 2006 foram: BRS 195 (94%), BRS Borema (3,4%), MN 716 (2,3%) e BRS Mariana (0,3%).

A semeadura ocorreu 70 a 75% no mês de junho, sendo 10% na primeira e 60 a 65% na segunda quinzena, e 25 a 30% na primeira quinzena de julho, em ambas as safras.

A correção do solo foi feita por meio da aplicação de até 2 t/ha de calcário, sem incorporação, com periodicidade variada.

A quantidade média de fertilizante usada na semeadura foi de 322 kg/ha em 2005 e 270 kg/ha em 2006, com fórmulas incluindo FTE. A adubação em cobertura foi realizada em 100% da área, com dose média de 131 kg de uréia/ha em 2005 e 100 kg/ha em 2006. A redução no investimento deveu-se aos elevados preços projetados na época de planejamento da safra.

Nas duas safras as principais pragas foram os pulgões, no início e no final do ciclo da cultura; as lagartas do trigo, sempre após o espigamento e em 2005 ainda ocorreu média infestação de percevejo “barriga-verde”. Estas pragas foram controladas com inseticidas específicos.

As sementes utilizadas pelos cooperados foram tratadas com fungicidas (100%) e com inseticida (60%), na média das duas safras. Já o controle de doenças da parte aérea foi realizado através da aplicação de fungicidas em 100% da área, com o seguinte critério sugerido pela FAPA: Em 2005: cultivares BRS 225, BRS Borema e MN 716, nas quais predominaram o Oídio, Mancha Marron e Giberela, a primeira aplicação com Triazol e a segunda com Triazol + Estrobilurina; Cultivar BRS 195, onde as principais doenças foram Mancha Marron, Ferrugem da Folha, Oídio e Giberela, uma aplicação com Triazol duas aplicações de Triazol + Estrobilurina. Em 2006: cultivares BRS Borema e MN 716, nas quais predominaram Oídio e Ferrugem da Folha, a primeira aplicação com Triazol e a segunda com Triazol + Estrobilurina; Cultivar BRS 195, onde as principais doenças foram Oídio, Ferrugem da Folha, e Mancha Marron, uma aplicação com Triazol + Fempropemorph e duas aplicações de Triazol + Estrobilurina.

## **Informações da indústria**

A indústria processou 163.487 t de cevada classificada, o que resultou em 136.794 t de malte na safra de 2005. Em 2006 a indústria processou 172.675 t de cevada classificada, o que resultou em 135.870 t, sendo que a AmBev foi a principal cliente da

Cooperativa Agrária nos dois anos.

A produção recebida na safra 2005 apresentou teores médios de proteína de 13%, e na safra 2006 de 10%. A classificação comercial da cevada Tipo "A" em 2005 foi: (CI 1 = 59%; CI 2 = 28% e CI 3 = 13%). A germinação foi superior a 95%. Na safra seguinte, em 2006, a classificação comercial da cevada Tipo "A" foi: (CI 1 = 77%; CI 2 = 16% e CI 3 = 7%). A germinação foi superior a 95% em ambas as safras.

O preço médio pago aos cooperados pela cevada foi de R\$ 355,00/t para a safra de 2005 e de R\$ 412,53/t para a safra de 2006.

## **Considerações importantes da safra de 2005**

- Baixa classificação comercial e alto poder germinativo;
- sanidade dos grãos colhidos afetada por giberela;
- teor de proteína dentro do normal;
- elevado potencial produtivo até a fase de espigamento;
- ocorrência de "escaldadura" nas semeaduras do cedo;
- ocorrência de Oídio, Ferrugem da Folha, Mancha Marrom e Giberela em níveis elevados na cultivar BRS 195;
- danos em algumas lavouras causados pelo ataque de ratos.



## **Considerações importantes da safra de 2006**

- Média classificação comercial e alto poder germinativo;
- excelente sanidade dos grãos colhidos;
- teor de proteína dentro do normal;
- elevadas produtividades nas lavouras semeadas em final de junho e julho;
- ocorrência de oídio e ferrugem da folha em níveis elevados na cultivar BRS 195 desde as primeiras fases da cultura;
- boa luminosidade durante todas as fases da cultura, mas com altas temperaturas no final, provocando aceleração do ciclo (maturação forçada).

## **Perspectivas para 2007**

As perspectivas para a próxima safra são de aumento na área dos cooperados, passando de 18.790 ha em 2006 para 22.667 ha em 2007.

O planejamento de cultivares, feito pelos cooperados juntamente com seus agrônomos da Assistência Técnica, ficou como segue: BRS 195 (87%) e BRS Borema (13%).

# **Avaliação de Safra na Cooperativa Agrária em 2005 - Fomento**

*Novatzki, M.A.<sup>1</sup>*

## **Introdução**

A Cooperativa Agrária Mista Entre Rios Ltda., localizada em Guarapuava, PR, teve uma área de fomento 17.829 ha, 1,23% inferior ao ano anterior e atuou nas regiões Centro-Sul, Campos Gerais e Sudoeste no Paraná e na região Central de Santa Catarina em 2005.

Os municípios sedes abrangidos foram: Candói, Guarapuava, Pitanga, Palmeira, Pato Branco, Mangueirinha, Tibagi, São Mateus do Sul e Teixeira Soares no Paraná e em Campos Novos em Santa Catarina.

A produção recebida foi de 37.921 t, das quais, 16.326 t de cevada cervejeira A (43%), 14.997 t de cevada cervejeira B (39,5%), 5.056 t de cevada Fora dos Padrões (13,5%) e 1.542 t de cevada Forrageira (4%).

A produção recebida foi de baixa qualidade e a classificação comercial vinda do produtor foi a seguinte: germinação média de

---

<sup>1</sup> Téc. Agrícola / Formado em Ciências Econômicas- Assistente Técnico Fomento da Cooperativa Agrária Mista Entre Rios Ltda. 85.139-400, Guarapuava/ PR. E-mail: novatzki@agraria.com.br

cevada cervejeira A foi de 96%, de cevada cervejeira B foi de 94%, de cevada Fora dos Padrões 90% e de cevada Forrageira 79%.

Classificação comercial: Cevada cervejeira A (Classe 1 = 65,59%; Classe 2 = 23,58% e refugo = 10,67%); Cevada cervejeira B (Classe 1 = 66,84%; Classe 2 = 22,35% e refugo = 10,81%); Cevada Fora dos Padrões (Classe 1 = 65,15%; Classe 2 = 23,05% e refugo = 11,8%); Cevada Forrageira (Classe 1 = 67,2%; Classe 2 = 20,53% e refugo = 12,27%).

Grãos germinados: Cevada cervejeira A 0,19%; Cevada cervejeira B 1,30%, Cevada Fora dos Padrões 2%; Cevada Forrageira 5,00%.

A produtividade média foi de 2.127 kg/ha, 11% menor do que o ano de 2004. A região de Campos Novos Santa Catarina, foi a que teve o mais alto rendimento, sendo 3.268 kg/ha na Cooperativa Coopercampos. A região de Manoel Ribas apresentou o menor rendimento, sendo 1.170 kg/ha, devido principalmente à forte incidência do pulgão na fase vegetativa que atingiu a cultura na fase inicial.

O preço base utilizado para pagamento da cevada foi de: R\$ 450,00 para a Classe 1, R\$ 337,50 para a Classe 2 e R\$ 45,00 para o refugo. O preço médio pago aos produtores de cevada ficou em R\$ 322,52/t, que corresponde a 11% menos que na safra de 2004.

## **Clima**

Em relação ao clima, o mesmo foi favorável às culturas de inverno no início da instalação da lavoura, mas muito chuvoso após o

espigamento, chovendo em alguns locais cerca de 600 mm, fazendo com que a planta não terminasse seu ciclo de forma adequada. Aliada ao excesso de chuva faltou luminosidade para o enchimento dos grãos.

## **Manejo da cultura**

O sistema de cultivo predominante na área de atuação do fomento é a semeadura direta. As cultivares plantadas pelo fomento em 2005 foram; BRS 195 (94,41%); BRS Borema (3,94%); MN 716 (1,65%).

Nas áreas as quantidades de adubo na base variaram de 100 a 300 kg/ha e a adubação em cobertura variou de 0 a 80 kg/ha de N.

A semeadura ocorreu 80% na 2ª quinzena de junho e 20% na 1ª quinzena de julho, visando escapar das geadas em setembro.

As principais pragas que ocorreram na cultura da cevada foram os pulgões, foram utilizados inseticidas de parte aérea com pouca ação.

Já o controle de doenças da parte aérea foi realizado através da aplicação de fungicidas em 100 % das áreas, onde as principais doenças foram a Mancha Marrom e Ferrugem da Folha. Houveram perdas de produtividade por parte da Ferrugem da Folha, pois os produtores não tinham fungicidas específicos para fazer a aplicação. Já a Mancha Marrom se manifestou somente no final do ciclo, motivadas pelas altas temperaturas e excessos de chuvas.

## **Perspectivas para 2006**

O produtor, ficou frustrado com o desempenho da cultura da cevada, principalmente pela baixa classificação comercial.

Com base no ocorrido, o produtor não está otimista com as culturas de inverno que terão provável reflexo para a safra de 2006.

## **Considerações importantes da safra**

- Alto infestação de oídio na cultivar BRS 195;
- alto potencial produtivo até o momento do espigamento;
- alta incidência da giberela sem controle por parte dos fungicidas;
- baixa qualidade do produto colhido;
- única região que escapou dos altos índices de chuva foi Campos Novos, resultando em boa qualidade o produto colhido.

## **Sugestão**

Reiteramos equivalência de preços entre cevada e trigo, que na prática são culturas concorrentes, com o objetivo de selecionar produtores para aumentar a qualidade do produto final.

# **Avaliação de Safra na Cooperativa Agrária em 2006 - Fomento**

*Novatzki, M.A.<sup>1</sup>*

## **Introdução**

A Cooperativa Agrária Mista Entre Rios Ltda., localizada em Guarapuava, PR, teve uma área de 8.111 ha, 119,81% inferior ao ano anterior e atuou nas regiões Centro-Sul, Campos Gerais e Sudoeste no Paraná e na região Central de Santa Catarina em 2006.

Os municípios sedes abrangidos foram: Candói, Guarapuava, Pitanga, Palmeira, Pato Branco, Mangueirinha, Tibagi, São Mateus do Sul, Teixeira Soares, no Paraná e Campos Novos em Santa Catarina.

A produção recebida foi de 26.842 t, das quais, 24.010 t de cevada cervejeira A (89,45%), 765 t de cevada cervejeira B (2,85%), 28 t de cevada Fora dos Padrões (0,11%), 1.855 t de cevada para Semente A (6,91%), 157 t de cevada para Semente B (0,59%), 26 t de cevada para Semente Fora dos Padrões (0,10%). A ceva-

---

<sup>1</sup> Téc.Agrícola / Formado em Ciências Econômicas- Assistente Técnico Fomento da Cooperativa Agrária Mista Entre Rios Ltda. Cep 85.139-400, Guarapuava/PR. E-mail: novatzki@agraria.com.br

da semente produzida foi da variedade BRS Borema.

A produção recebida do fomento foi de boa qualidade e a classificação comercial vinda do produtor foi a seguinte: Germinação média da cevada cervejeira A foi de 98%, da cevada cervejeira B foi de 95%, cevada Fora dos Padrões 92%, cevada Semente A 98%, cevada Semente B 95% e cevada Semente Fora dos Padrões 91% .

Classificação comercial: Cevada cervejeira A (Classe 1 = 74,10%; Classe 2 = 18,85% e refugo = 7,05%); Cevada cervejeira B (Classe 1 = 72,37%; Classe 2 = 16,01% e refugo = 11,62%); Cevada Fora dos Padrões (Classe 1 = 70,68%; Classe 2 = 12,51% e refugo = 16,81%). Classificação da cevada Semente A (Classe 1 = 65,57%; Classe 2 = 24,31% e refugo = 10,12%); Cevada Semente B (Classe 1 = 70,91%; Classe 2 = 17,14% e refugo = 11,95%); Cevada Fora dos Padrões (Classe 1 = 70,91%; Classe 2 = 17,14% e refugo = 11,95%).

Grãos germinados: Cevada cervejeira A 0,21%; Cevada cervejeira B 1,00%; Cevada Fora dos Padrões 1,17%; Cevada Semente A 0,00%; Cevada Semente B 0,18%; Cevada semente Fora dos Padrões 8,00%. A produção recebida na safra 2006 apresentou teores médios de proteína de 10,3%.

A produtividade média destes produtores foram de 3.309 kg/ha, 55,57% superior ao ano de 2005. A região Sudoeste foi a que teve os mais altos rendimentos: 4.232 kg/ha na Cooperativa Agropecuária Tradição e 3.681 kg/ha na Cooperativa Codepa. A região de Teixeira Soares e Pitanga apresentaram os mais baixos rendimentos, sendo: 1.547 kg/ha e 1.961 kg/ha respectivamente, devido principalmente, a fortes geadas tardias que atingiram a cultura na fase crítica.

O preço base utilizado para pagamento da cevada foi de: R\$ 450,00 para a Classe 1, R\$ 337,50 para a Classe 2 e R\$ 45,00 para o refugo. O preço médio pago aos produtores de cevada ficou em R\$ 412,53/t, que corresponde a 27,9% a mais que a safra de 2005.

## **Clima**

Em relação ao clima, o mesmo foi favorável às culturas de inverno. A chuva foi má distribuída no início da instalação da cultura chovendo ao longo do ciclo cerca de 587 mm, sendo a média histórica de 1.119,5 mm entre os meses de maio a novembro (fonte Simepar-Fapa). Os produtores ficaram apreensivos devido ao baixo índice pluviométrico no início e chegaram a cancelar algumas reservas, principalmente na região dos Campos Gerais. A temperatura média foi de 0,26 °C acima da média histórica. Tivemos, por outro lado, nos meses de julho e agosto, 1 °C mais quente a média, favorecendo o desenvolvimento vegetativo da cevada. Houve a incidência de fortes geadas, principalmente nos meses de agosto, três geadas consecutivas (dia 21 - 0,2 °C, dia 22 - 0,9 °C e dia 23 - 0,0 °C) e setembro, (dia 4 - -0,8 °C e dia 5 - -3,3 °C) sem sérios prejuízos.

## **Manejo da cultura**

O sistema de cultivo predominante na área de atuação do fomen-



to é a semeadura direta. As cultivares plantadas pelo fomento em 2006 foram a BRS 195 (49,76%), a BRS Borema para semente (14,62%), a BRS Borema consumo (22,06%) e a MN 716 (13,56%).

Nessas áreas as quantidades de adubo na base variaram de 100 a 300 kg/ha e a adubação em cobertura variou de 0 a 80 kg/ha de N.

Devido a um início de ano muito complicado, o produtor optou em usar uma média tecnologia, pois havia pouca perspectiva de rentabilidade nos cereais de inverno, explicando em parte a questão do baixo sortimento da cevada.

A semeadura ocorreu 80% na 2ª quinzena de junho e 20% na 1ª quinzena de julho devido a falta de chuva para o plantio e a insegurança dos produtores.

As principais pragas que ocorreram na cultura da cevada foram os pulgões e as lagartas, que foram controlados com inseticidas de parte aérea.

O tratamento de semente mostrou-se bastante eficiente baixando o inóculo e protegendo as raízes da cevada favorecendo uma boa absorção dos nutrientes. Já o controle de doenças da parte aérea foi realizado através da aplicação de fungicidas em 100% das áreas, onde as principais doenças foram a Mancha Marrom e a Ferrugem da Folha. Houveram perdas de produtividade por parte da Ferrugem da Folha, pois os produtores não tinham produtos específicos para fazer a aplicação. Já a Mancha Marrom se manifestou somente no final do ciclo, motivadas pelas altas temperaturas, ocasionando lesões nos entre nós da cevada, não deixando a planta terminar o ciclo causando em alguns casos

acamamento e baixo sortimento.

## **Perspectivas para 2007**

O produtor está otimista para a safra 2007 com base na boa produtividade e rentabilidade da cevada, fala-se por parte dos produtores em dobrar a área cultivada em 2006.

## **Aspectos positivos da safra**

- Alto poder germinativo;
- baixo índice de grãos germinados;
- baixo índice de grãos verdes e pastosos;
- boa sanidade das áreas destinadas a semente;
- excelente sanidade;
- teor de proteína dentro do normal.

## **Aspectos negativos da safra**

- Alta demanda da variedade BRS 195, principalmente pela alta

caixa produtiva;

- média classificação comercial (sortimento);
- acamamento e baixa classificação comercial da variedade BRS Borema;
- quebra da resistência a Ferrugem da Folha por parte da cultivar de cevada BRS 195;
- falta de definição do preço da cevada criando uma expectativa nos produtores (ansiedade);
- apesar da boa qualidade e produtividade da cevada o clima foi totalmente anormal, fazendo com que os produtores e técnicos ficassem bem estressados durante a safra.

## **Sugestão**

Reiteramos a equivalência de preços entre cevada e trigo, que na prática são culturas concorrentes, com o objetivo de selecionar produtores para aumentar a qualidade do produto final.

Uma política diferenciada para o posicionamento da cultivar BRS Borema, tanto em termos de utilização de redutor de crescimento, quanto na política de preços, pois sem essas ações será complicado o plantio dessa cultivar.

# Avaliação de Safra de Cevada 2005 - Paraná-AmBev

*Oppelt, D.L.<sup>1</sup>; Borowski, D.Z.<sup>2</sup>; Weber, N.I.<sup>3</sup>; Botini, M.A.<sup>3</sup>;  
Neri, F.B.<sup>3</sup>*

## 1. Empresa:

Companhia de Bebidas das Américas – Filial Maltaria Navegantes

## 2. Área fomentada em 2005

- Distribuição direta: 0 ha
- Distribuição indireta: 18.847 ha
- Distribuição total: 18.847 ha

## 3. Região de atuação

Estado	Área (ha)	%
Paraná	20.920	22
Brasil	94.991	100

<sup>1</sup> Gerente Agrônomo.

<sup>2</sup> Pesquisador AmBev.

<sup>3</sup> Supervisor Fomento.

#### 4. Cultivares utilizadas

Cultivar	Área (ha)	%
BRS 195	15.400	73,6
MN 716	2.250	10,7
MN 610	655	10,4
Embrapa 127	1.000	4,8
Linhagens	100	0,5
Total	20.920	100,0

##### 4.1. Densidade de semeadura

Cultivar	Densidade (kg/ha)
BRS 195	143
MN 716	127
MN 610	121
Embrapa 127	120
Linhagens	120

Fonte: AmBev, produtores, cooperativas e cerealistas.

##### 4.2. Origem da semente

Procedência	%
Própria CBB	47,5
Cooperativas/Cerealistas	52,5
Produtor	0,0

Fonte: AmBev, produtores, cooperativas e cerealistas.

## 5. Época de semeadura

Época	Área (ha)	%
1ª Quinzena de maio	130	0,6
2ª Quinzena de maio	2.022	9,7
1ª Quinzena de junho	3.102	14,8
2ª Quinzena de junho	4.354	20,8
1ª Quinzena de julho	5.352	25,6
2ª Quinzena de julho	5.790	27,7
1ª Quinzena de agosto	170	0,8

## 6. Distribuição de área por manejo

### 6.1. Manejo de Solo

Tipo de preparo	Área (ha)	%
Direto	19.920	95,2
Mínimo	800	3,8
Convencional	200	1,0

### 6.2. Sucessão de culturas de inverno

Cultura	Área	%
Cevada	2.240	10,7
Trigo	6.205	29,7
Aveia	12.140	58,0
Pousio	0	0,0
Outros	335	1,6

### **6.3. Sucessão de culturas de verão**

Cultura	Área	%
Soja	11.129	53,2
Milho	8.780	42,0
Pousio	300	1,4
Outros	711	3,4

## **7. Controle de doenças**

### **7.1. Tratamento de sementes**

Toda a semente comercializada pela AmBev foi tratada com Baytan + Rovral (200 mL + 80 mL de produto comercial/100 kg de sementes, respectivamente). Em parte da semente proveniente das cooperativas foi realizado o mesmo tratamento, houve quem optou pelo tratamento com Baytan + Rovral (200 a 240 mL + 60 a 80 mL de produto comercial por 100 kg de sementes, respectivamente). A maior parte da semente, oriunda do produtor, não teve tratamento de sementes. De maneira geral, toda a semente tratada apresentou bom comportamento sanitário até o final do perfilhamento e início do alongamento.

## **7.2. Controle de doenças em parte aérea (%)**

Cultivar	1 aplicação	2 aplicações	3 aplicações ou mais
BRS 195	0,0	77,3	22,7
Embrapa 127	30,0	70,0	0,0
MN 610	50,6	49,4	0,0
MN 716	6,6	71,2	22,2
Linhagens	0,0	100,0	0,0
Média	7,4	73,5	19,1

Fonte: Dados fomento AmBev.

## **8. Controle de pragas**

Não tivemos danos em relação ao ataque de corós. Ocorreu ataque de pulgões em parte das lavouras, principalmente naquelas semeadas mais cedo (maio e primeira quinzena de junho). No entanto não foram registrados danos econômicos em relação a esta praga. Não foram observados danos significativos quanto a presença de lagartas.



## 9. Resultados de safra

### 9.1. Área colhida, produção e rendimento

Cultivar	Área ha	Produção (toneladas)				Rendimento kg/ha
		Cerve- jeira	PDP	Forra- geira	Total	
BRS 195	15.400	40.971	3.300	5.685	49.776	3.232
Linhagens	100	118	0	125	243	2.430
MN 610	2.170	2.130	1.658	615	4.403	2.029
Embrapa 127	1.000	100	400	1.500	2.000	2.000
MN 716	2.250	1069	400	1.716	3.185	1.416
Total	20.920	44.208	5.758	9.641	59.607	2.849

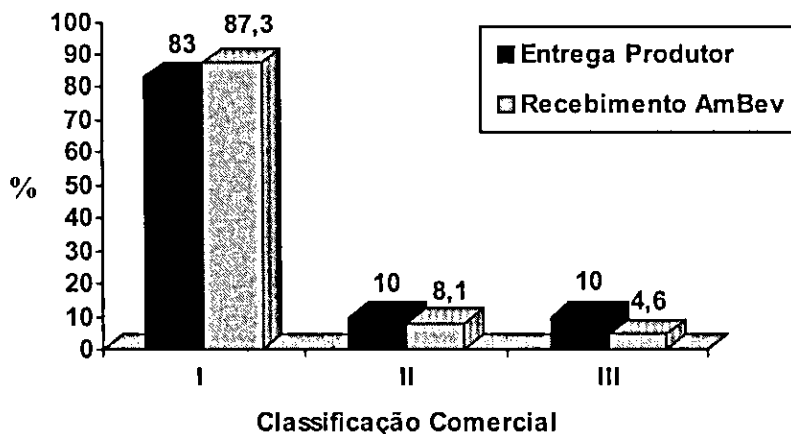
Fonte: dados coletados dos produtores, cooperativas e cerealistas.

### 9.2. Classificação comercial

Cultivar	Classificação comercial (%)		
	I	II	III
BRS 195	87,8	7,6	4,6
Linhagens	86,2	4,9	8,9
Embrapa 127	84	11,6	4,4
MN 610	82,4	12,4	5,2
MN 716	80,1	12,4	7,5
Média	87,3	8,1	4,6

Fonte: Dados recebimento AmBev.

### 9.3 Classificação Ambev x Entrega Produtor



### 9.4. Preço médio pago

O preço médio pago foi de R\$ 422,22/t para a produção recebida pela AmBev e R\$ 410,40 para o produtor que entregou a produção nas cooperativas e cerealistas (sem considerar comissões).

## 10. Condições climáticas

De maneira geral as condições climáticas foram favoráveis para a cultura da cevada cervejeira nesta safra, fazendo com que a produtividade média registrada chegasse a 2.849 kg/ha. No entanto houve excesso de chuva durante o final da maturação e o período da colheita, fazendo com que a qualidade da cevada co-

lhida ficasse aquém do esperado, apresentando níveis de toxinas elevados demais para o padrão cervejeiro.

# Avaliação de Safra de Cevada 2006 - Paraná-AmBev

*Oppelt, D.L.<sup>1</sup>; Borowski, D.Z.<sup>2</sup>; Weber, N.I.<sup>3</sup>; Botini, M.A.<sup>3</sup>;  
Neri, F.B.<sup>3</sup>*

## 1. Empresa:

Companhia de Bebidas das Américas – Filial Maltaria Navegantes

## 2. Área Fomentada em 2006

- Distribuição direta: 0 ha
- Distribuição indireta: 18.847 ha
- Distribuição total: 18.847 ha

## 3. Região de Atuação

Estado	Área (ha)	%
Paraná	18.847	30,2
Brasil	62.464	100

<sup>1</sup> Gerente Agrônomo.

<sup>2</sup> Pesquisador AmBev.

<sup>3</sup> Supervisor Fomento.

#### 4. Cultivares utilizados

Cultivar	Área (ha)	%
BRS 195	16.169	85,8
MN 610	1.275	6,8
MN 721	655	3,5
MN 743	500	2,6
MN 716	248	1,3
Total	18.847	100,0

##### 4.1. Densidade de semeadura

Cultivar	Densidade (kg/ha)
MN 721	130
BRS 195	127
MN 743	125
MN 716	125
MN 610	120

Fonte: AmBev, produtores, cooperativas e cerealistas.

##### 4.2. Origem da semente

Procedência	%
Própria CBB	24,29
Cooperativas/Cerealistas	71,6
Produtor	4,11

Fonte: AmBev, produtores, cooperativas e cerealistas.

## 5. Época de semeadura

Época	Área (ha)	%
1ª Quinzena de maio	0	0,0
2ª Quinzena de maio	1.900	10,1
1ª Quinzena de junho	3.920	20,8
2ª Quinzena de junho	7.760	41,2
1ª Quinzena de julho	3.604	19,1
2ª Quinzena de julho	1.663	8,8
1ª Quinzena de agosto	0	0,0

## 6. Distribuição de área por manejo

### 6.1. Manejo de Solo

Tipo de preparo	Área (ha)	%
Direto	17.847	94,7
Mínimo	0	0,0
Convencional	1.000	5,3

### 6.2. Sucessão de culturas de inverno

Cultura	Área	%
Cevada	4.371	23,2
Trigo	5.590	29,7
Aveia	8.619	45,7
Pousio	192	1,0
Outros	75	0,4

### **6.3. Sucessão de culturas de verão**

Cultura	Área	%
Soja	12.786	67,8
Milho	5.061	26,9
Pousio	0	0,0
Outros	1.000	5,3

## **7. Controle de doenças**

### **7.1. Tratamento de sementes**

Toda a semente comercializada pela AmBev foi tratada com Baytan + Rovral (200 ml + 80 ml de produto comercial/100 kg de sementes, respectivamente). Em parte da semente proveniente das cooperativas foi realizado o mesmo tratamento, houve quem optou pelo tratamento com Baytan + Rovral (200 a 240 ml + 60 a 80 ml de produto comercial por 100 kg de sementes, respectivamente). A maior parte da semente, oriunda do produtor, não teve tratamento de sementes. De maneira geral, toda a semente tratada apresentou bom comportamento sanitário até o final do perfilhamento e início do alongamento.

## 7.2. Controle de doenças em parte aérea (%)

Cultivar	1 aplicação	2 aplicações	3 aplicações ou mais
BRS 195	0,0	63,5	36,5
MN 721	0,0	100,0	0,0
MN 610	76,5	0,0	23,5
MN 716	0,0	100,0	0,0
MN 743	0,0	100,0	0,0
Média	5,2	81,0	13,8

Fonte: Dados fomento AmBev.

## 8. Controle de pragas

Não tivemos danos em relação ao ataque de corós. Ocorreu ataque de pulgões em parte das lavouras, principalmente naquelas semeadas mais cedo (maio e primeira quinzena de junho). No entanto não foram registratados danos econômicos em relação a esta praga. Não foram observados danos significativos quanto a presença de lagartas.



## 9. Resultados de safra

### 9.1. Área colhida, produção e rendimento

Cultivar	Área ha	Produção (toneladas)				Rendimento kg/ha
		Cerve- jeira	PDP	Forra- geira	Total	
MN 721	655	2.326	0	0	2.326	3.551
BRS 195	16.169	40.523	1.175	1.450	43.148	2.668
MN 610	1.202	2.804	26	0	2.830	2.220
MN 743	500	0	449	500	949	1.898
MN 716	248	172	176	0	348	1.403
Total	18.774	45.825	1.826	1.950	49.601	2.642

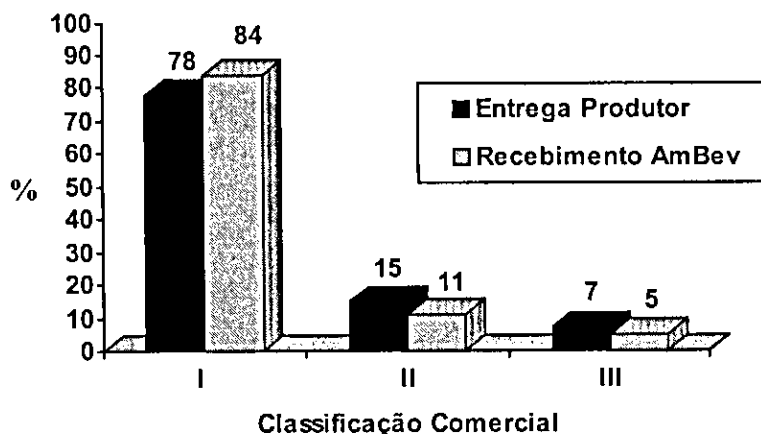
Fonte: dados coletados dos produtores, cooperativas e cerealistas.

### 9.2. Classificação comercial

Cultivar	Classificação comercial (%)		
	I	II	III
BRS195	90	6	4
MN743	89	6	5
MN721	87	10	3
MN716	79	13	8
MN610	77	16	7
Média	84	11	5

Fonte: Dados recebimento AmBev.

### 9.3 Classificação Ambev x Entrega Produtor



### 9.4. Preço médio pago

O preço médio pago foi de R\$ 417,37/t para a produção recebida pela AmBev e R\$ 404,77 para o produtor que entregou a produção nas cooperativas e cerealistas (sem considerar comissões).

## 10. Condições climáticas

Houve muita falta de chuva na época de plantio e desenvolvimento da cultura desfavorecendo o plantio e a adubação de cobertura, afetando diretamente a área de plantio e o desenvolvimento da cultura da cevada. No final do ciclo ocorreu excesso de umidade gerando problemas para a qualidade da cevada cervejeira. Também foi registrado fortes geadas em meados de setembro, o que comprometeu o potencial produtivo de boa parte das áreas.

# Avaliação de Safra de Cevada 2005 - Rio Grande do Sul-AmBev

*Oppelt, D.L.<sup>1</sup> ; Borowski, D.Z.<sup>2</sup> ; Weber, N.I.<sup>3</sup> ; Botini, M.A.<sup>3</sup> ;  
Neri, F.B.<sup>3</sup>*

## 1. Empresa:

Companhia de Bebidas das Américas – Filial Maltaria Navegantes

## 2. Área Fomentada em 2005

- Distribuição direta: 14.669 ha
- Distribuição cooperativa: 50.592 ha
- Distribuição cerealista: 8.810 ha
- Distribuição total: 74.071 ha

## 3. Região de Atuação

Estado	Área (ha)	%
Rio Grande do Sul	74.072	77,98
Brasil	94.991	100,00

<sup>1</sup> Gerente Agrônomo.

<sup>2</sup> Pesquisador AmBev.

<sup>3</sup> Supervisor Fomento.

#### 4. Cultivares utilizados

Estado	Área (ha)	%
MN 698	15.912	21,48
Embrapa 127	3.260	4,40
BRS 195	37.088	50,07
BRS 225	4.500	6,08
MN 716	200	0,27
MN 743	7.208	9,73
MN 721	5.876	7,93
Linhagens	27	0,04

##### 4.1. Densidade de semeadura

Cultivar	Densidade (kg/ha)
MN 698	130
Embrapa 127	122
BRS 195	152
BRS 225	118
MN 716	130
MN 743	121
MN 721	142
Linhagens	129

Fonte: AmBev, produtores, cooperativas e cerealistas.

##### 4.2. Origem da semente

Procedência	%
Própria CBB	45,0
Cooperativas/Cerealistas	42,8
Produtor	12,2

Fonte: AmBev, produtores, cooperativas e cerealistas.

## 5. Época de semeadura

Época	Área (ha)	%
1ª Quinzena de maio	1.205	1,6
2ª Quinzena de maio	22.181	29,9
1ª Quinzena de junho	28.666	38,7
2ª Quinzena de junho	14.131	19,1
1ª Quinzena de julho	7.032	9,5
2ª Quinzena de julho	856	1,2
1ª Quinzena de agosto	0	0,0

## 6. Distribuição de Área por Manejo

### 6.1. Manejo de Solo

Tipo de preparo	Área (ha)	%
Direto	70.997	95,8
Mínimo	1.641	2,2
Convencional	1.433	1,9

### 6.2. Sucessão de culturas de inverno

Cultura	Área	%
Cevada	8.370	11,3
Trigo	28.700	38,7
Aveia	25.919	35,0
Pousio	3.323	4,5
Outros	7.759	10,5

### **6.3. Sucessão de culturas de verão**

Cultura	Área	%
Soja	52.973	72,5
Milho	18.273	25,0
Pousio	1.103	1,5
Outros	682	0,9

## **7. Controle de doenças**

### **7.1. Tratamento de sementes**

Toda a semente comercializada pela AmBev foi tratada com Spectro + Rovral (200 ml + 80 ml de produto comercial/100 kg de sementes, respectivamente). Em parte da semente proveniente das cooperativas foi realizado o mesmo tratamento, houve quem optou pelo tratamento com Baytan + Rovral (200 a 240 ml + 60 a 80 ml de produto comercial por 100 kg de sementes, respectivamente). A maior parte da semente, oriunda do produtor, não teve tratamento de sementes. De maneira geral, toda a semente tratada apresentou bom comportamento sanitário até o final do perfilhamento e início do alongamento.

## 7.2. Controle de doenças em parte aérea (%)

Cultivar	1 aplicação	2 aplicações	3 aplicações ou mais
MN 698	55,4	44,6	0,0
E 127	27,0	71,2	1,8
BRS 195	17,8	52,0	30,2
BRS 225	90,0	10,0	0,0
MN 716	65,0	35,0	0,0
MN 743	9,4	90,6	0,0
MN 721	73,3	26,7	0,0
Linhagens	0,0	100,0	0,0
Média	34,3	50,5	15,2

Fonte: Dados fomento AmBev.

## 8. Controle de pragas

Não tivemos danos consideráveis em relação ao ataque de corós, sendo que em 11,1% da área foi realizado o controle utilizando principalmente tratamento de sementes.

Ocorreu ataque de pulgões em grande parte das lavouras, principalmente naquelas semeadas mais cedo (maio e primeira quinzena de junho). As perdas ocorreram em áreas mais quentes e principalmente onde não utilizou-se tratamento de semente (74,8% da área foi tratada).

Não foram observados danos significativos quanto a presença de lagartas (87,1% da área foi tratada).

## 9. Resultados de safra

### 9.1. Área colhida, produção e rendimento

Cultivar	Área ha	Cerve- jeira %	Fora padrão %	Forra- geira %	Produtividade kg/ha
Linhagens	27	100,0	0,0	0,0	3.348
BRS 195	37.088	38,7	36,5	24,8	2.809
MN 743	7.208	48,5	28,0	23,5	2.439
MN 716	200	60,9	6,5	32,6	2.295
MN 721	5.876	89,9	1,4	28,7	2.222
Embrapa 127	3.260	14,8	23,8	61,4	2.167
BRS 225	4.500	51,1	39,6	8,9	2.113
MN 698	15.912	35,7	21,5	42,8	2.070
Total	74.071	42,5	29,9	27,6	2.416

Fonte: dados coletados dos produtores, cooperativas e cerealistas.

### 9.2. Classificação comercial

Cultivar	Classificação comercial (%)		
	I	II	III
BRS 225	90	8	2
MN 698	88	8	4
MN 721	88	8	4
MN 716	87	11	2
Embrapa 127	85	12	3
MN 743	84	11	5
BRS 195	81	15	4
Linhagens	79	15	6
Média	84	12	4

Fonte: Dados recebimento AmBev.



#### **9.4. Preço médio pago**

O preço médio pago foi de R\$ 340,80/t (o preço foi puxado para baixo em função do alto percentual de cevada forrageira) para a produção do produtor que entregou a produção nas cooperativas e cerealistas (sem considerar comissões).

#### **10. Condições climáticas**

Plantio a afilhamento: chuvas acima da média, porém não prejudicou muito o plantio.

Fase vegetativa: junho chuvas acima da média e julho a agosto abaixo da média.

Fase reprodutiva: chuvas abaixo da média em agosto e setembro.

Fase de maturação a colheita: chuvas bem acima da média histórica no mês de outubro, comprometendo seriamente a qualidade do grão, principalmente na região do planalto.

# Avaliação de Safra de Cevada 2006 - Rio Grande do Sul-AmBev

*Oppelt, D.L.<sup>1</sup>; Borowski, D.Z.<sup>2</sup>; Weber, N.I.<sup>3</sup>; Botini, M.A.<sup>3</sup>;  
Neri, F.B.<sup>3</sup>*

## 1. Empresa:

Companhia de Bebidas das Américas – Filial Maltaria Navegantes

## 2. Área Fomentada em 2006

- Distribuição direta: 9.454 ha
- Distribuição cooperativa: 24.709 ha
- Distribuição cerealista: 9.454 ha
- Distribuição total: 43.617 ha

## 3. Região de Atuação

Estado	Área (ha)	%
Rio Grande do Sul	43.617	69,83
Brasil	62.464	100,00

<sup>1</sup> Gerente Agrônomo.

<sup>2</sup> Pesquisador AmBev.

<sup>3</sup> Supervisor Fomento.

#### 4. Cultivares utilizados

Cultivar	Área (ha)	%
BRS Borema	255	0,58
BRS 195	10.677	24,48
BRS 225	6.884	15,78
Embrapa 127	1.674	3,84
MN 698	6.725	15,42
MN 716	135	0,31
MN 721	8.574	19,66
MN 743	7.823	17,94
MN 836	15	0,03
MN 853	15	0,03
MN 858	388	0,89
Linhagens	452	1,04

##### *4.1. Densidade de semeadura*

Cultivar	Densidade (kg/ha)
BRS Borema	124
BRS 195	124
BRS 225	120
Embrapa 127	116
MN 698	124
MN 716	111
MN 721	129
MN 743	120
MN 836	133
MN 853	133
MN 858	151
Linhagens	134

Fonte: AmBev, produtores, cooperativas e cerealistas.

#### **4.2. Origem da semente**

Procedência	%
Própria CBB	36,2
Cooperativas/Cerealistas	54,3
Produtor	9,5

Fonte: AmBev, produtores, cooperativas e cerealistas.

#### **5. Época de semeadura**

Época	Área (ha)	%
1ª Quinzena de maio	673	1,5
2ª Quinzena de maio	8.904	20,4
1ª Quinzena de junho	12.254	35,0
2ª Quinzena de junho	12.527	28,7
1ª Quinzena de julho	3.982	9,1
2ª Quinzena de julho	2.198	5,0
1ª Quinzena de agosto	79	0,2

#### **6. Distribuição de área por manejo**

##### **6.1. Manejo de solo**

Tipo de preparo	Área (ha)	%
Direto	40.589	93,0
Mínimo	420	1,0
Convencional	2.08	6,0

## **6.2. Sucessão de culturas de inverno**

Cultura	Área	%
Cevada	3.725	8,5
Trigo	14.915	34,2
Aveia	12.398	28,4
Pousio	7.313	16,8
Outros	5.266	12,1

## **6.3. Sucessão de culturas de verão**

Cultura	Área	%
Soja	32.821	75,2
Milho	8.526	19,5
Pousio	1.500	3,4
Outros	770	1,8

## **7. Controle de doenças**

### **7.1. Tratamento de sementes**

Toda a semente comercializada pela AmBev foi tratada com Spectro + Rovral (200 mL + 80 mL de produto comercial/100 kg de sementes, respectivamente). Em parte da semente proveniente das cooperativas foi realizado o mesmo tratamento, houve quem optou pelo tratamento com Baytan + Rovral (200 a 240 mL + 60 a 80 mL de produto comercial por 100 kg de sementes, respectivamente). A maior parte da semente, oriunda do produtor,

não teve tratamento de sementes. De maneira geral, toda a semente tratada apresentou bom comportamento sanitário até o final do perfilhamento e início do alongamento.

## **7.2. Controle de doenças em parte aérea (%)**

Cultivar	1 aplicação	2 aplicações	3 aplicações ou mais
BRS Borema	0,0	100,0	0,0
BRS 195	3,6	65,0	31,4
BRS 225	65,7	34,3	0,0
Embrapa 127	70,2	29,8	0,0
MN 698	30,7	68,4	0,8
MN 716	0,0	100,0	0,0
MN 721	79,4	20,1	0,6
MN 743	27,3	68,7	4,0
MN 836	0,0	100,0	0,0
MN 853	0,0	100,0	0,0
MN 858	0,0	100,0	0,0
Linhagens	55,3	42,5	2,2
Média	39,9	51,6	8,2

Fonte: Dados fomento AmBev.

## **8. Controle de pragas**

Não tivemos danos consideráveis em relação ao ataque de corós, sendo que em 21,0% da área foi realizado o controle utilizando principalmente tratamento de sementes.

Ocorreu ataque de pulgões em grande parte das lavouras, principalmente naquelas semeadas mais cedo (maio e primeira quinzena de junho). As perdas ocorreram em áreas mais quentes e principalmente onde não utilizou-se tratamento de semente (57,9% da área foi tratada).

Não foram observados danos significativos quanto a presença de lagartas (84,7% da área foi tratada)

## 9. Resultados de safra:

### 9.1. Área colhida, produção e rendimento

Cultivar	Área ha	Cerveja %	Fora padrão %	Forra- geira %	Produtividade kg/ha
MN 853	15	100,0	0,0	0,0	3.467
MN 858	388	96,3	3,7	0,0	3.181
MN 698	6.725	92,8	2,	4,7	3.058
Linhagens	452	95,4	2,2	2,4	2.865
Embrapa 127	1.674	72,1	16,5	11,4	2.830
MN 721	8.574	95,6	3,0	1,4	2.317
BRS 195	10.677	82,1	8,0	9,9	2.270
MN 743	7.823	90,1	3,3	6,6	2.066
BRS Borema	255	100,0	0,0	0,0	1.980
MN 853	15	100,0	0,0	0,0	1.867
MN 716	135	75,6	0,0	24,4	1.640
BRS 225	6.884	51,5	16,6	31,9	1.095
Média	43.617	85,6	6,1	8,3	2.101

Fonte: dados coletados dos produtores, cooperativas e cerealistas.

## 9.2. Classificação comercial

Cultivar	Classificação comercial (%)		
	I	II	III
MN 836	93	4	3
Linhagens	89	7	4
MN 853	87	9	4
MN 721	84	10	6
MN 698	83	11	6
Embrapa 127	81	14	5
BRS 225	78	11	11
MN 743	76	17	7
MN 858	74	20	6
Borema	72	12	16
BRS 195	71	20	9
MN 716	71	19	10
Média	79	14	7

Fonte: Dados recebimento AmBev.

## 9.4. Preço médio pago

O preço médio pago foi de R\$ 393,70/t para a produção do produtor que entregou a produção nas cooperativas e cerealistas (sem considerar comissões).



## **10. Condições climáticas**

Plantio a afilhamento: chuva abaixo da média, dificultando o plantio e o crescimento inicial.

Fase vegetativa: mês de junho com chuvas acima da média, também com temperaturas elevadas, causando crescimento muito rápido.

Fase reprodutiva: mês de setembro com geadas fortes, causando perdas consideráveis.

Fase de maturação a colheita: outubro com chuvas abaixo da média, porém em novembro bem acima da média.

Obs.: em decorrência do crescimento vegetativo acentuado em junho/julho, geadas muito fortes em setembro e chuvas em excesso em novembro, tivemos problemas de produtividade e qualidade, principalmente na região do planalto.

# **Avaliação de Safra da Malteria do Vale: Resumo 2005 e 2006**

*Ciulla, C.<sup>1</sup>*

## **Introdução**

A Malteria do Vale está sediada em Taubaté-SP, operando fomento à produção nacional de cevada cervejeira em plantios irrigado em Goiás e em São Paulo e em sequeiro no Paraná.

## **Resultados**

### ***1. Histórico da safra 2005 em Goiás***

- Área semeada: 1.050 ha
- Cultivar utilizada: BRS 195
- Rendimento médio: 4.300 kg/ha

---

<sup>1</sup> Eng.-Agrôn., Malteria do Vale, Taubaté, SP. E-mail: Cassio.C@malteriadovale.com.br

- Classificação comercial média: 83/6/3
- Teor de proteínas: 12,8%
- Problemas: ocorrência de calor excessivo

## ***2. Histórico da safra 2005 em São Paulo***

### **Cultivar BRS 180**

- Área semeada: 240 ha
- Rendimento médio: 1.500 kg/ha
- Classificação comercial média: 68/26/6
- Teor de proteínas: 11%
- Problemas: ocorrência de brusone em alta severidade

### **Cultivar BRS 195**

- Área cultivada: 30 ha
- Rendimento médio: 5.100 kg/ha
- Classificação comercial: 90/7/3
- Teor de proteínas: 9,5 %

### ***3. Histórico da safra 2006 em Goiás***

- Área cultivada: 137 ha
- Cultivar: BRS 195
- Rendimento médio: 4.029 kg/ha
- Classificação comercial: 87/8/5
- Proteína: 11,0%
- Produção: 351 t de semente e 201 t para indústria

### ***4. Histórico da safra 2006 em São Paulo***

- Área cultivada: 1.315 ha
- Cultivar: BRS 195
- Rendimento médio: 4.500 kg/ha
- Variações no rendimento: 3,0 a 5,8 t/ha
- Classificação comercial: 88/7/5
- Teor de proteínas: 10,4%
- Produção: 5.780 t indústria e 140 t de refugo
- Preço médio pago/tonelada: R\$ 385,73
- Aproveitamento da produção áreas irrigadas: 92,4% indústria,

5,4 % sementes e 2,2 % forragem

## **Clima e ocorrências (áreas irrigadas)**

- Ocorrência de geadas em julho: sem dano
- Quebra de 4,6% da produção por granizo
- Precipitação inferior a 230 mm no período
- Média das temperaturas mínimas: 11 ° C
- Média das temperaturas máximas: 24 ° C
- Ocorrência generalizada de acamamento associado a fertilização, manejo da irrigação e densidade semeadura.

## **Outras informações**

- Origem da semente: 100% própria da empresa
- Semeadura: 80% em maio e 20% em junho
- Manejo do solo: 90% com cultivo mínimo
- Densidade semeadura: 120 a 135 kg/ha

- Adubação de base: 200 a 250 kg de 8-20-20
- Adubação de cobertura: 100 a 150 kg de uréia
- Controle de doenças: duas aplicações preventivas contra brusone e uma aplicação contra manchas foliares

## **5. Perspectivas para a safra 2007 (Irrigada)**

- Área: 2.500 a 3.000 ha em SP
- Cultivar: BRS 195
- Produção esperada: 10.000 a 12.000 t
- Validação/multiplicação de novas cultivares

# Safra Brasileira de Cevada: Resultados 2005

*Minella, E.<sup>1</sup>; Ciulla, C.<sup>2</sup>; Oppelt, D.<sup>3</sup>; Wobeto, C.<sup>4</sup>;  
Novatzki, M.<sup>5</sup>*

## Objetivos

O presente trabalho objetiva a divulgação, de forma conjunta, dos resultados da safra nacional de cevada cervejeira do ano de 2005 e de informações relevantes sobre o desenrolar da mesma.

## Métodos

Os dados de área, de produção e de rendimento de grãos apresentados foram calculados a partir de dados fornecidos pelas empresas Agraria, AmBev e Malteria do Vale e referem-se à safra

---

<sup>1</sup> Eng. Agrôn., Ph.D., Embrapa Trigo, Cx. P. 451, 99001-970 Passo Fundo, RS. E-mail: [eminella@cnpt.embrapa.br](mailto:eminella@cnpt.embrapa.br)

<sup>2</sup> Eng. Agrôn., Malteria do Vale, Taubaté, SP. E-mail: [Cassio.C@malteriadovale.com.br](mailto:Cassio.C@malteriadovale.com.br)

<sup>3</sup> Eng. Agrôn., AmBev, Passo Fundo, RS. E-mail: [mnep@ambev.com.br](mailto:mnep@ambev.com.br)

<sup>4</sup> Eng. Agrôn., M.Sc., Fapa-Agraria, Entre Rios, 85139-400 Guarapuava, PR. E-mail: [wobetto@agraria.com.br](mailto:wobetto@agraria.com.br)

<sup>5</sup> Eng. Agrôn., Agraria, Entre Rios, 85139-400 Guarapuava, PR. E-mail: [novatzki@agraria.com.br](mailto:novatzki@agraria.com.br)

de 2005 nos estados do Rio Grande do Sul (RS), do Paraná (PR), de Santa Catarina (SC), de Goiás (GO) e de São Paulo (SP). O rendimento médio de grãos foi calculado mediante a divisão da produção total pelo somatório da área colhida de cada empresa e/ou estado.

## **Resultados**

A área de 127.961 hectares colhida em 2005 foi 13% menor que a cultivada em 2004. Aproximadamente 58%, 38%, 3% e 1% da área total foram semeados no RS, no PR, em SC e em GO, respectivamente (Tabela 1). Outros 240 hectares foram semeados em São Paulo sob irrigação, para fins de pesquisa de viabilidade da cultura naquele estado. As cultivares Embrapa predominaram na lavoura, ocupando cerca de 72% da área total semeada. As cultivares BRS 195 (65%), MN 698 (12%), MN 743 (5%) e MN 721 (4%) e BRS 225 (4%) foram as mais plantadas. Ao redor de 95% das lavouras foram semeadas em áreas sob sistema plantio direto, sendo 70% após soja e o restante após milho.

A produção total colhida atingiu 282.245 toneladas, das quais 56%, 40% e 4% foram produzidas no RS, no PR em SC/GO, respectivamente (Tabela 1). Em lavouras comerciais, o rendimento médio nacional calculado foi de 2.207 kg/ha. O rendimento médio mais alto foi obtido em Goiás (4.300 kg/ha) e o mais baixo (2.120 kg/ha) no RS. Do volume total colhido, cerca de 58% foi recebido para malte, 5% para semente, e os 37% restantes não atingiram o padrão malte, sendo comercializados para outras finalidades, principalmente a alimentação animal. Do total recebido pelas maltarias, pelo menos 30% apresentou índices de micotoxinas



(Deoxynivalenol-DON) acima do tolerado, inviabilizando o uso industrial, reflexo da epidemia de *Fusarium graminearum* ocorrida na fase reprodutiva.

## Problemas

O alto potencial de rendimento, estabelecido em função das condições climáticas favoráveis ao desenvolvimento da cultura de cevada no início da safra, foi grandemente reduzido pela ocorrência de geadas em setembro e, principalmente, pelo excesso de chuvas em outubro, durante a fase reprodutiva. O clima chuvoso e quente em outubro e novembro favoreceu a ocorrência de doenças, com destaque para a giberela. A chuva na colheita favoreceu, além de doenças, o início do processo de germinação do grão, inviabilizando boa parte do produto para malteação. Foi a maior epidemia já registrada de giberela em cevada no país.

## Perspectivas

A intenção de plantio, por parte das empresas de fomento, permitiu projetar, para a safra 2006, área de apenas 104.000 hectares, ou seja, uma redução de 20% em relação a área cultivada em 2005, refletindo os efeitos negativos do mau desempenho econômico e qualitativo da cultura e o câmbio desfavorável à produção nacional, relativa à produzida na Argentina e no Uruguai, principalmente.

**Tabela 1.** Área colhida, produção recebida e rendimento médio de grãos de cevada por estado, no Brasil, em 2005.

Estado	Área (ha)	Parti- cipação %	Produção (t)	% Parti- cipação	Rendimento (kg/ha)
RS	74.074	58	157.079	56	2.120
PR	49.000	38	115.886	40	2.365
SC	3.600	3	4.600	2	2.277
GO	1.050	1	4.500	2	4.300
SP	240	0	360	0	1.500
Brasil	127.961	100	282.245	100	2.207

# Safra Brasileira de Cevada: Resultados 2006

*Minella, E.<sup>1</sup>; Ciulla, C.<sup>2</sup>; Oppelt, D.<sup>3</sup>; Wobeto, C.<sup>4</sup>;  
Novatzki, M.<sup>5</sup>*

## Objetivos

O presente trabalho objetiva a divulgação, de forma conjunta, dos resultados da safra nacional controlada de cevada cervejeira do ano de 2006.

## Métodos

Os dados de área, de produção e de rendimento de grãos foram calculados a partir de dados fornecidos pelas empresas Agraria,

---

<sup>1</sup> Eng. Agrôn., Ph.D., Embrapa Trigo, Caixa Postal 451, 99001-970 Passo Fundo, RS. E-mail: [eminella@cnpt.embrapa.br](mailto:eminella@cnpt.embrapa.br)

<sup>2</sup> Eng. Agrôn., Malteria do Vale, Taubaté, SP. E-mail: [cassio.C@malteriadovale.com.br](mailto:cassio.C@malteriadovale.com.br)

<sup>3</sup> Eng. Agrôn., AmBev, Passo Fundo, RS. E-mail: [mndlo@ambev.com.br](mailto:mndlo@ambev.com.br)

<sup>4</sup> Eng. Agrôn., M.Sc., Fapa-Agraria, Entre Rios, 85139-400 Guarapuava, PR. E-mail: [wobetto@agraria.com.br](mailto:wobetto@agraria.com.br)

<sup>5</sup> Eng. Agrôn., Agraria, Entre Rios, 85139-400 Guarapuava, PR. E-mail: [novatzki@agraria.com.br](mailto:novatzki@agraria.com.br)

AmBev e Malteria do Vale e referem-se à safra de 2006 nos estados do Rio Grande do Sul (RS), do Paraná (PR), de Santa Catarina, de Goiás (GO) e de São Paulo (SP).

## **Resultados**

A área de 90.661 hectares colhida em 2006 foi 30% menor que a de 2005 (Tabela 1). Aproximadamente 49%, 48%, 2% e 1% da área total foram semeados no PR, no RS, em SP e em SC, respectivamente. Pela primeira vez o Paraná teve a maior área cultivada no país. As cultivares Embrapa predominaram na lavoura, ocupando cerca de 59% da área total semeada. As cultivares BRS 195 (45%), MN 721 (10%), MN 743 (9%), MN 698 (7%) e BRS 225 (7%), foram as mais plantadas. Ao redor de 95% das lavouras foram semeadas em áreas sob sistema plantio direto, sendo 70% após soja e o restante após milho.

A produção total colhida atingiu 250.291 toneladas, das quais, 60%, 37%, 2% e 1% foram produzidas no PR, no RS em SP e em SC, respectivamente. O rendimento médio nacional foi de 2.761 kg/ha. O maior rendimento médio foi obtido em São Paulo (4.464 kg/ha) e o menor no RS (2.102 kg/ha). Do volume total colhido, 86% foi recebido para malte e 7% para semente, sendo os 7% restantes fora de padrão malte, comercializados para outras finalidades, principalmente para alimentação animal.

## **Problemas**

O alto potencial de rendimento, estabelecido em função das condições climáticas favoráveis ao desenvolvimento da cultura de cevada na fase vegetativa, foi reduzido pela ocorrência de geadas em setembro, com danos mais significativos no RS. O clima relativamente seco durante outubro e novembro favoreceu as lavouras da cultura não afetadas por geadas. Temperaturas altas no final do ciclo apressaram a morte das plantas, reduzindo o tamanho de grão, principalmente nos plantios tardios, causando perdas em rendimento e classificação comercial de grãos. As doenças mais importantes ocorridas no ano foram oídio e ferrugem da folha, exigindo até três aplicações de fungicidas para controle efetivo. Pela primeira vez na história do cultivo no país, a ferrugem ocorreu em todas as regiões produtoras do Sul.

## **Perspectivas**

A intenção de plantio apresentada pelas empresas de fomento para a safra 2007 é de uma área 115.000 hectares, ou seja, 27% maior que a de 2006, refletindo os efeitos positivos do bom desempenho econômico e qualitativo da cultura na última safra.

**Tabela 1.** Área colhida, produção recebida e rendimento médio de grãos de cevada por estado, no Brasil em 2006.

Estado	Área (ha)	% parti- cipação	Produção (t)	% parti- cipação.	Rendimento (kg/ha)
RS	43.617	48	91.664	37	2.102
PR	44.317	49	149.355	60	3.370
SP	1.315	2	5.780	2	4.464
SC	1.275	1	2.830	1	2.220
GO	137	0	572	0	4.175
Brasil	90.661	100	250.291	100	2.761

# **Producción de Cebada en Uruguay en las Zafras 2005/2006 y 2006/2007**

*Abreu N.<sup>1</sup>, Galante L.<sup>2</sup>; Pieroni S.<sup>2</sup>*

## **Consideraciones generales**

Las últimas dos zafras de cultivos de invierno en Uruguay se caracterizaron por los altos rendimientos de grano y excelentes calidades. Para las zafras consideradas y para el área de cebada de AmBev en Uruguay, los rendimientos logrados fueron de 2.910 y 3.120 kg/ha en 2005/2006 y 2006/2007 respectivamente. A nivel experimental, y tomando como fuente la Red Nacional de Evaluación de Cultivares los rendimientos promedios de ensayos fueron de 5.138 kg/ha para la zafra 2005/2006 y de 4.902 kg/ha en la última zafra. En ambos casos, las siembras de Junio se vieron retrasadas debido a excesos hídricos que no permitieron concretar las mejores fechas de siembra.

---

<sup>1</sup> Ingeniero Agrónomo, Ambev-Malteria Uruguay. Uruguay. E-mail: [abreun@ambev.com.uy](mailto:abreun@ambev.com.uy)

<sup>2</sup> Ingeniero Agrónomo, Ambev-MUSA. Uruguay. [galante@ambev.com.uy](mailto:galante@ambev.com.uy) - [pieronse@ambev.com.uy](mailto:pieronse@ambev.com.uy)

## Área de siembra

El Cuadro 1 muestra las áreas de cebada de AmBev, el total del área de cebada de Uruguay, el área de trigo y área total de ambos cultivos de invierno.

**Cuadro 1.** Área de cultivos de invierno en la zafra 2005/2006 y 2006/2007.

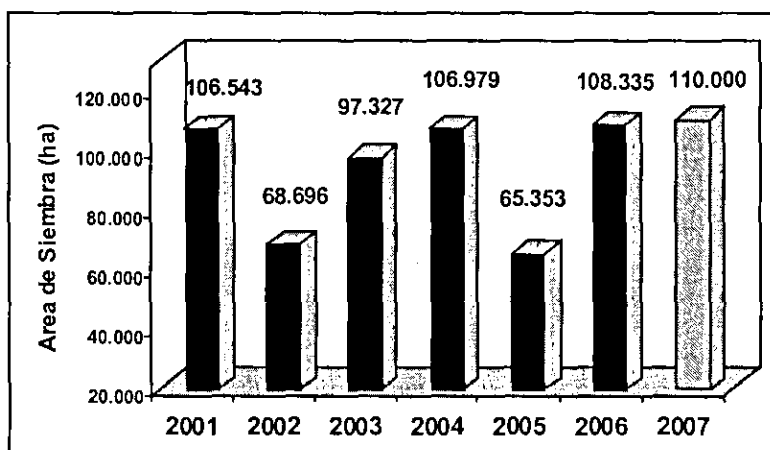
Año	Cebada <sup>1</sup>			Total	
	Area AmBev	Area Uruguay	% AmBev	Area trigo <sup>2</sup>	cebada + trigo
2005	65.353	85.753	76,2	153.500	239.253
2006	108.335	143.235	75,6	193.400	336.635

<sup>1</sup> Fuente: MUSA mas MOSA.

<sup>2</sup> Fuente: DIEA- MGAP.

Como consecuencia de los altos rendimientos registrados en la zafra 2004/2005 y por lo tanto los stock de cebada cruda disponibles por las empresas así como también por condiciones climáticas que no favorecieron las siembras tempranas, las áreas de cebada fueron inferiores a las registradas un año antes; para el caso de AmBev, en la zafra 2004/2005, el área concretada fue de 106.979 háas disminuyendo la misma en la zafra 2005/2006 a 65.353 háas. Para la zafra 2006/2007, las áreas de siembra se recomponen y el área final lograda es de 108.335 háas. El Gráfico 1 muestra la evolución de las áreas de siembra de AmBev en Uruguay desde la zafra 2001 a la 2006.



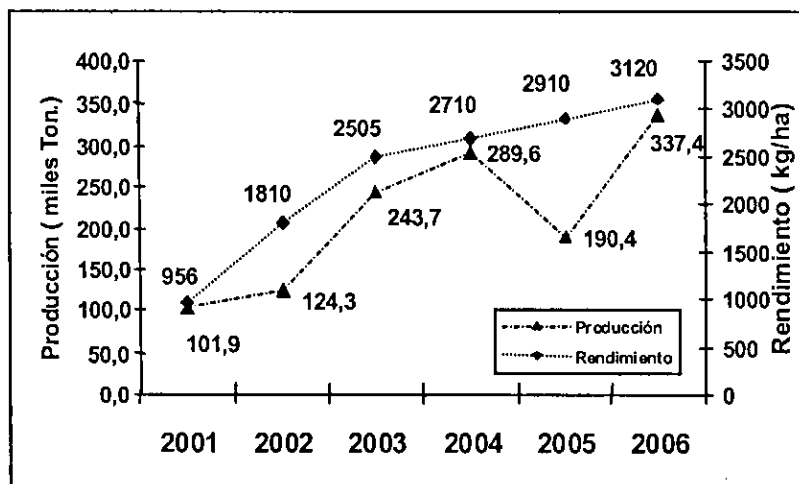


**Gráfico 1.** Áreas de siembra de AmBev en Uruguay (2001/ 2006).

El Gráfico 1 muestra también cual es la intención de siembra de AmBev en Uruguay para el año 2007; considerando las dos empresas que siembran cebada en Uruguay el área total no debería ser inferior a las 145.000 hás.

## **Producción y rendimientos obtenidos**

El Gráfico 2, muestra la evolución de los rendimientos y la producción total de cebada (industria mas semilla).



**Gráfico 2.** Rendimientos y producción de cebada de AmBev en el período (2001/2006).

El Gráfico 2 muestra una tendencia clara ascendente en los rendimientos obtenidos; la producción total de cebada industria mas semilla, creció hasta 2004, baja en 2005 como consecuencia de las áreas y no de los rendimientos concretados y vuelve a crecer en 2006, año en el que se da el récord de rendimiento y producción de cebada en Uruguay (3.120 kg/ha y una producción total de cebada de AmBev de 337.400 Ton).

**a) Serie 2001-2004:** El año 2001 es el peor año de la agricultura de invierno en nuestro país; excesos hídricos de mas de 300 mm durante Octubre y Noviembre asociados a una epidemia generalizada de *Fusarium*, determinó que los rendimientos cayeran a 956 kg/ha. La situación mejora en 2002; si bien se producen en algunos departamentos del país excesos hídricos que afectan los rendimientos e importantes ataques de *B. sorokiniana* y *Fusarium* sp. Los rendimientos alcanzados fueron de 1.810 kg /ha. En el

año 2003 se produce un nuevo incremento de rendimiento lográndose 2.505 kg/ha. Para este año, las principales enfermedades del cultivo siguieron siendo las manchas (*B. sorokiniana* y *D. teres*) y oidio (*Blumeria graminis* f.sp. *hordei*). La roya de la hoja no fue para este año un problema importante registrándose solamente algunas aplicaciones puntuales (Pereira, 2004). En el año 2004, el oidio comienza a transformarse en una enfermedad importante del cultivo, realizándose aplicaciones en un importante porcentaje del área (Pereira, dic 2005, sin publicar); se comienza a constatar también la presencia de *P. teres* f.sp. *maculata* en baja severidad y en chacras aisladas, fundamentalmente asociada a rastrojos del año anterior de cebada. Tal vez el mayor impacto para este año fue la severidad de roya de la hoja (*Puccinia hordei*), coincidiendo con la aparición de una nueva raza (Uph 3) virulenta sobre el gen de resistencia Rph 12. (Germán, 2004). A pesar de esto, los rendimientos vuelven a crecer registrándose, hasta ese año, un nuevo récord de 2.710 kg/ha.

**b) Año 2005:** El problema más importante para esta zafra volvió a ser roya de la hoja (*P. hordei*), detectada ya desde etapas tempranas del ciclo del cultivo (macollaje); esta situación no había sido común para nuestro país por lo que los técnicos y productores no estaban acostumbrados a ella. La razón de esta epidemia volvió a ser la raza Uph 3 virulenta sobre la mayoría de los materiales presentes en el área de cultivo (Castro, Pereira, y Germán, 2005); las condiciones de clima favorecieron el desarrollo de la enfermedad. La epidemia de roya de la hoja detectada en el país determinó el mayor uso de funguicidas que se haya registrado hasta ahora (Castro et al, 2005). Los rendimientos se incrementan nuevamente llegándose a 2.910 kg/ha.

**c) Año 2006:** La roya de la hoja volvió a ser el problema mas importante, aunque el inicio de la epidemia comenzó un mes mas tarde que en 2005; las condiciones de clima (menor mojado de hoja) ayudó a retrasar el inicio de la enfermedad, por lo que la epidemia no fue tan grave como en 2005. (Germán, 2006). Predominó la misma raza que la detectada en 2005. Se registraron avances de oidio (*B. graminis* f. sp. *hordei*) que no progresaron. En el norte del país y sobre el fin del ciclo del cultivo, se registraron avances importantes de *B. sorokiniana* que justificaron en algunas situaciones la aplicación de funguicidas. Los niveles de *Fusarium* sp., tanto para zafra 2005/2006 como para la 2006/2007 fueron muy bajos. Se obtiene un nuevo récord histórico de producción de 3.120 kg/ha de rendimiento; es bueno considerar, a los efectos comparativos, que en el período 1994-2000, el rendimiento promedio de Uruguay fue de 2.197 kg/ha un récord de 2.410 kg/ha en 1998.

Varias son las posibles explicaciones de estos incrementos importantes de rendimiento:

a) Muy buenas condiciones de clima (temperaturas frescas) durante el llenado de grano y la no ocurrencia de excesos hídricos en ese período.

b) Muy buena disponibilidad de rastrojos de cultivos de verano, básicamente soja, que determina situaciones óptimas de siembra de cultivos de invierno en siembra directa ( el área de soja crece en Uruguay de 29.000 hás en 2001/2002 a 370.000 hás en 2006/2007; DIEA- MGAP, 2006)

c) Aumento exponencial del área de siembra directa y mínimo laboreo.

d) Aumentos del uso de funguicidas en cantidades hasta estos años no realizadas, básicamente por las epidemias de roya que se dieron en el área de cultivo. Disponibilidad de funguicidas de menor costo y buenas perspectivas de precio influyó claramente en ayudar a tomar la decisión de realizar un mayor número de aplicaciones.

e) Muy buena respuesta de los equipos agronómicos de las empresas, de los distribuidores y técnicos particulares para tomar rápidamente la decisión de controlar las enfermedades presentes en el cultivo.

f) Ingreso al área de siembra de nuevas empresas/productores, con muy buenos parques de maquinaria para concretar la siembra en pocos días y cosechar toda la producción rápidamente sin pérdidas de calidad.

### **Áreas de siembra por zona y rendimientos obtenidos en las zafras 2005/2006 y 2006/2007**

La Figura 1 y el Cuadro 2 ejemplifican la zonificación de Uruguay en cuatro regiones y las áreas sembradas por Región.

En Uruguay se diferencian cuatro zonas de producción: Norte, que abarca los departamentos de Salto (sur), Paysandú y Río Negro (norte), la zona Centro Norte, básicamente Río Negro, Soriano (norte) y Flores, la zona Centro en los departamentos de

Soriano (centro y sur) y norte de Colonia y la zona sur compuesta por el centro y sur del Departamento de Colonia. La zafra 2006 refleja mejor el promedio de área sembrada por zona en la medida que en 2005, la zona sur se vio muy afectada por las condiciones de clima lo que afectó el área concretada. En promedio, los mejores rendimientos y calidades se obtienen en la zona Centro y Sur del país, ligado a mejores condiciones de clima.

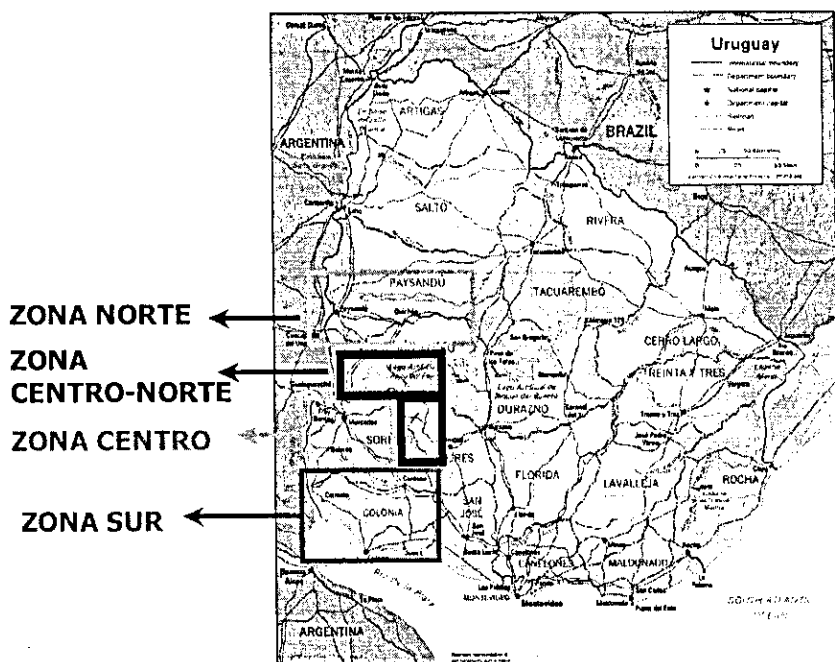
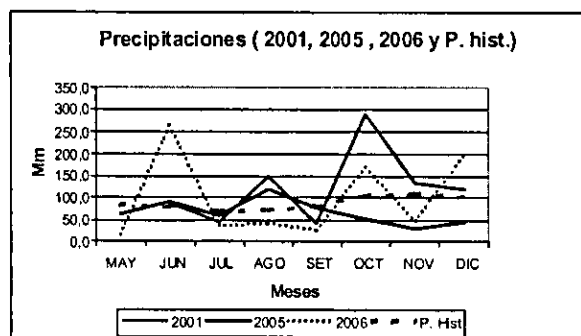


Figura 1. Zonificación de la producción de cebada en Uruguay.

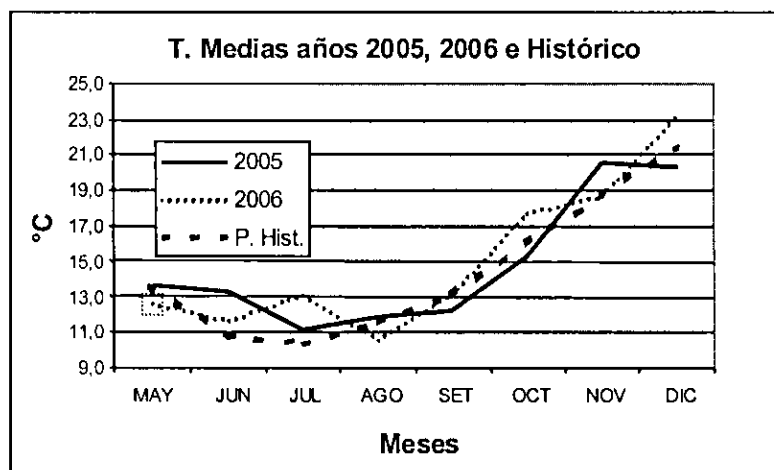
**Cuadro 2.** Áreas de siembra en cada una de las cuatro zonas de Uruguay para las zafas 2005/2006 y 2006/2007 y los rendimientos promedio obtenidos por zona.

2006				
	ha	%	vol. (t)	Rendimiento (t/ha)
Norte	20.893	19	59.303	2,84
Centro-Norte	36.240	33	111.755	3,08
Centro	29.359	27	97.242	3,31
Sur	21.843	20	69.120	3,16
	108.335	100	337.420	3,11
2005				
Norte	16.231	25	45.3058	2,79
Centro-Norte	20.703	32	60.790	2,94
Centro	19.651	30	57.973	2,95
Sur	8.768	13	26.352	3,01
	65.353	100	190.420	2,91

## Caracterización climática



**Gráfico 3.** Precipitaciones medias mensuales en los años 2001, 2005, 2006 y el promedio histórico 1963-2006.



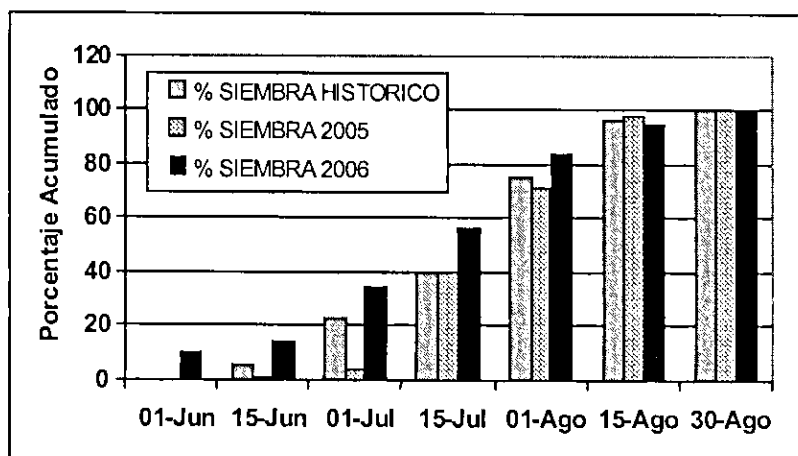
**Gráfico 4.** Temperaturas medias mensuales para 2005, 2006 y el promedio histórico 1963-2006.

Fuente: INIA, La Estanzuela.

Los Gráficos 3 y 4 muestran las precipitaciones ocurridas en los años 2001, 2005 y 2006 y las temperaturas medias mensuales en los años 2005 y 2006 comparados con el promedio histórico. En cuanto a las precipitaciones, el año 2001 fue claramente un año atípico, en el cual los excesos hídricos afectaron en forma contundente los rendimientos y las calidades obtenidas. En el año 2006, los excesos hídricos afectaron básicamente la posibilidad de concreción de siembras del mes de junio; para este año, las siembras tempranas solo pudieron realizarse la segunda quincena de mayo; los excesos posteriores de Octubre, en la medida que fueron eventos concentrados no tuvieron efectos importantes sobre el rendimiento. En el año 2005, las lluvias registradas en mayo y junio, si bien no fueron excesivas, no permitieron concretar tampoco siembras tempranas; en este año, las mismas se



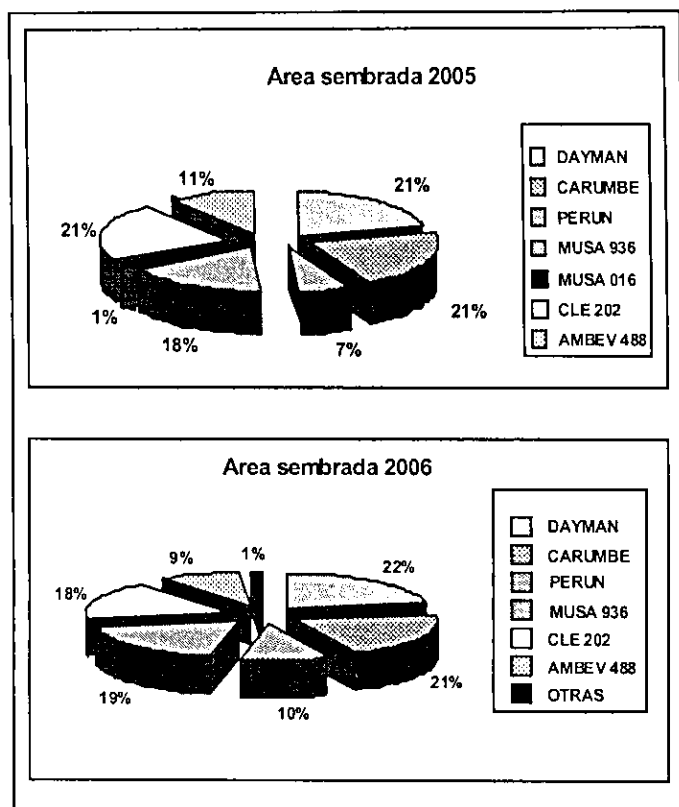
realizaron durante el mes de Julio y Agosto (Gráfico 5). En cuanto a las temperaturas, 2005 fue un muy buen año, con condiciones frescas durante el llenado de grano; no fue así 2006: si bien las condiciones no fueron extremas, las temperaturas medias fueron superiores a lo normal. A pesar de lo enunciado anteriormente, los rendimientos obtenidos fueron récord históricos para ambas safras.



**Gráfico 5.** Evolución de las siembras para los años 2005, 2006 y el promedio histórico.

## Estructuras Varietales

El Gráfico 6 muestra las estructuras varietales de las safras 2005/2006 y 2006/2007.



**Gráfico 6.** Estructuras varietales de las zafras 2005/2006 y 2006/2007.

Como se observa en el Gráfico 6, no se dan cambios importantes de los porcentajes que cada variedad ocupa en el área de siembra. Si existe una zonificación importante: las variedades de menor tamaño de grano y/o ciclo mas largo se siembran en las zonas Centro y Sur del país (CLE 202- INIA Ceibo, Perú) dejándose las variedades de ciclo mas corto y/o mayor tamaño de grano para el norte del país (N. Daymán, específicamente). N.

Carumbé, Musa 936 y AmBev 488 se siembran en toda el área.

## Calidades obtenidas

El Cuadro 3 muestra la evolución de las calidades obtenidas desde 2001 a 2006.

**Cuadro 3.** Calidades obtenidas (2001-2006).

	1ª + 2ª	Proteína
2001	61,90	12,20
2002	79,30	11,20
2003	91,20	10,80
2004	92,70	10,90
2005	90,60	10,60
2006	90,00	11,10

La evolución de las calidades obtenidas, 1ª + 2ª (granos mayores a 2,5 mm) y proteína muestra una tendencia similar a lo ya descrito para los rendimientos. Las condiciones climáticas muy desfavorables del 2001 y aún del 2002, determinaron que también se afectaran en forma importante las calidades. La situación se recompone a partir de 2003 con excelentes calidades concretadas. El Cuadro 4 describe aún mejor las calidades obtenidas por zona.

**Cuadro 4.** Clasificación y proteína para las zafras 2005/2006 y 2006/2007 en las distintas zonas.

2006					
	Proteína	Ret 2,8	Ret 2,5	1ª Calidad	D.T.
Norte	11,6	56,7	33,0	89,6	2,9
Centro-Norte	11,2	64,1	26,6	90,7	3,2
Centro	11,0	61,4	28,1	89,6	4,0
Sur	10,6	61,1	28,5	89,5	4,0
2005					
Norte	10,2	59,0	29,1	88,1	3,9
Centro-Norte	10,5	68,9	23,3	92,2	3,1
Centro	10,8	60,4	30,3	90,6	3,8
Sur	11,2	64,7	26,3	91,0	3,9

Se observa una tendencia a obtener mejores calidades de cebada en la zona sur del país por lo ya descrito en cuanto a tener mejores condiciones climáticas especialmente durante la etapa de llenado de grano; hay que considerar también, que estos resultados se obtienen a pesar de que en la zona sur se siembran variedades con menor tamaño de grano.

## Manejo del cultivo

El área agrícola de invierno ha cambiado drásticamente en los

últimos 6 años. El área de siembra directa era de 20% en el año 2000 y pasó a ser de 88% en el 2006. Los rastros sobre los cuales se siembra el cultivo, han tenido también un cambio importante, como consecuencia del aumento del cultivo de soja; el 80% del área se hace sobre cultivos de verano (con o sin rastrojo de cultivo de invierno anterior abajo), 13,5% sobre pradera y un 5% sobre barbecho de invierno del año anterior. La relación entre cultivos de invierno y verano también cambió: era de 2,2 a 1 en el año 2000 y pasó a ser de 0,7 a 1 en el 2006. En síntesis, el aumento del área de soja, la siembra directa, el ingreso de nuevas empresas al cultivo con mejores parques de maquinaria de siembra y cosecha conjuntamente con condiciones climáticas que han sido favorables para cultivos de invierno, han traído como consecuencia un incremento importante en los rendimientos.

Otro cambio sustancial ha sido el aumento del uso de funguicidas: en el año 2000 no mas de un 40 % del área de cebada recibía una aplicación de funguicida y para el año 2006, el 90% del área recibió una aplicación y un 10% del área dos aplicaciones.

En cuanto al uso de fertilizantes, y también asociado a la rotación cebada/soja, el 72% del área se siembra con 18-46-0.

## **Perspectivas**

Las perspectivas para 2007 en relación al área de cebada es de mantener el área 2006 en torno a 145.000 hás (Uruguay). Los buenos rendimientos obtenidos, los excelentes precios logrados y la muy buena disponibilidad de rastros de verano serán factores

que ayudarán a que finalmente se concrete la intención de siembra. Será también trascendente, que los cultivos de verano puedan cosecharse con buen piso, para de esta forma dejar rastrojos adecuados para la siembra del cultivo de invierno.

Tal vez la mayor preocupación venga por el lado de la sanidad; poseemos una estructura varietal con escasa o nula resistencia a roya de la hoja. Por otro lado, gran parte del área de siembra de invierno se realiza en SD sobre rastrojos de verano que a su vez tienen porcentajes variables de rastrojos de invierno del año anterior. Los trabajos de monitoreo conjunto con INIA y la Facultad de Agronomía y un fuerte trabajo de difusión de la información generada a técnicos y productores serán trascendentes para realizar los tratamientos con funguicidas en los momentos mas apropiados.

## **Referencias bibliográficas**

PEREIRA, S., 2004. Red Nacional de Evaluación de Cultivares, Convenio INIA-INASE. Serie de Difusión Técnica.

GERMÁN, S., 2004. Red Nacional de Evaluación de Cultivares, Convenio INIA-INASE. Serie de Difusión Técnica.

CASTRO, M., PEREIRA, S. y GERMÁN, S., 2005. Red Nacional de Evaluación de Cultivares, Convenio INIA-INASE. Serie de Difusión Técnica.

GERMÁN, S., 2006. Red Nacional de Evaluación de Cultivares, Convenio INIA-INASE. Serie de Difusión Técnica.

DIEA-MGAP, 2006. Estadísticas históricas. [www.mgap.gub.uy/diea](http://www.mgap.gub.uy/diea).

Se agradece al Ing Agr. Phd Juan Díaz, Ing. Agr. Phd Marina Castro y Beatriz Castro de INIA La Estanzuela el aporte de información y la discusión de los temas planteados.

# Preços de Cevada Pagos em 2005 e 2006

*Oppelt, D.<sup>1</sup>*

## Metodologia

O preço informado é baseado no que os produtores efetivamente receberam pela cevada excluindo-se desta a comissão paga às cooperativas. Em 2006 na média se pagou 14,2% mais pela cevada em relação a 2005 (Tabela 1).

**Tabela 1.** Preços de cevada em R\$/t pagos em 2005 e 2006 ao produtor.

Ano	PR	RS	PR/RS (%)	Média
2005	369,00	340,80	8,3	348,50
2006	412,70	393,70	4,8	398,00
Média	390,85	367,25	6,3	373,25

<sup>1</sup> Gerente Agrônomo AmBev Brasil.



O ano de 2005 foi difícil para os cereais de inverno, onde a influência do clima exerceu forte pressão no preço do produto pelas fortes chuvas registradas no final do ciclo que contribuíram para a deterioração do produto antes mesmo de ser colhido.

A Tabela 2 mostra os valores pagos por tipo de cevada entregue. Constatamos que também houve melhora significativa nos preços pagos por classe. Se considerarmos a base da cevada cervejeira a mesma recebeu 6% mais em relação a 2005.

**Tabela 2.** Preços de cevada pagos em R\$/t em 2005 e 2006 ao produtor por tipo.

Ano	Semente	Cervejeira	Fora de Padrão	Forrageira
2005	414,65	375,35	278,44	150,00
2006	436,56	397,85	361,01	207,35
Média	425,60	386,60	319,72	178,67

Os preços por cultivar tiveram grande variação influenciados basicamente pela classificação comercial e pela germinação de cevada, conforme demonstrado na Tabela 3.

A cultivar que mais se destacou a preço em relação a 2005 foi a MN 698, seguido por Embrapa 127.

**Tabela 3.** Preços de cevada pagos em R\$/t em 2005 e 2006 ao produtor.

Cultivar	2005	2006	05/06 (%)
MN 721	386,00	415,21	7,56
BRS 225	380,00	401,56	5,67
MN 858	363,80	397,14	9,16
MN 716	361,30	402,30	11,35
BRS 195	349,46	374,98	7,30
MN 743	339,00	399,84	17,94
MN 610	327,00	402,20	22,99
MN 698	326,00	409,33	25,56
Embrapa127	325,30	401,37	23,38
BRS Borema	-	383,07	100,00
Média	390,50	367,25	14,2



# **Solos e Nutrição de Plantas**

---



# **Variabilidade Espacial de Atributos de Planta em Lavouras de Cevada e Adubação Nitrogenada em Taxa Variável**

*Bredemeier, C.<sup>1</sup>; Grohs, D.S.<sup>2</sup>; Poletto, N.<sup>3</sup>;  
Mundstock, C.M.<sup>1</sup>*

## **Introdução**

A partir do impulso das técnicas de agricultura de precisão, o estudo da variabilidade espacial da disponibilidade de nutrientes minerais em solos agrícolas tornou-se uma ferramenta eficiente para a introdução de novas práticas de adubação. A amostragem de solo detalhada da lavoura, com o georreferenciamento de cada ponto, permitiu adubações em taxa variável dos nutrientes exigidos. No caso do nitrogênio, é requisito necessário a quantificação do estado nutricional das plantas antes da aplicação do fertilizante.

A quantidade de massa seca por planta ou o teor de N no tecido vegetal são formas precisas de expressar a possível resposta da

---

1 Eng. Agr., Ph.D., Professor Colaborador Convidado do Departamento de Plantas de Lavoura, Faculdade de Agronomia, UFRGS

2 Eng. Agr., Estudante de Mestrado do Curso de Pós-Graduação em Fitotecnia, Faculdade de Agronomia, UFRGS.

3 Eng. Agr., M.Sc., Estudante de Doutorado do Curso de Pós-Graduação em Fitotecnia, Faculdade de Agronomia, UFRGS.

planta ao N aplicado. Porém, a amostragem a campo e o processo de determinação laboratorial são demorados, resultando em um procedimento de custo elevado.

A agilização de avaliações a campo do estado nutricional das plantas utiliza instrumentos que permitem caracterizar as propriedades óticas da folha e do dossel de plantas, tais como transmitância, absorvância, reflectância e fluorescência.

A reflectância é uma técnica utilizada no sensoriamento remoto, como forma de identificar a curva de acúmulo de biomassa das culturas ao longo do seu ciclo. Recentemente, ela foi adaptada para uso em nível terrestre, com o desenvolvimento do sensor "Greenseeker" (Ntech Industries Inc., EUA). Quando ativado, este instrumento utiliza feixes de luz vermelha e infravermelha próxima, que incidem sobre o dossel da cultura. A relação entre a quantidade de luz absorvida e refletida pelo dossel e pelo solo determina a reflectância.

A relação entre variáveis agronômicas e a reflectância do dossel vegetativo e do solo é mostrada pelos índices de vegetação (IV), desenvolvidos nas técnicas de sensoriamento remoto como indicadores da presença e condição da vegetação. Entre os diversos índices de vegetação existentes, um dos mais utilizados é o Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (NDVI – "normalized difference vegetation index"), dado pela relação  $NDVI = (p_{nir} - p_r) / (p_{nir} + p_r)$ , onde  $p_{nir}$  e  $p_r$  são as reflectâncias no infravermelho próximo e no visível, respectivamente. O valor do NDVI será maior quanto maior for a diferença entre as reflectâncias no infravermelho e no visível.

A principal vantagem deste equipamento é a possibilidade de um grande número de amostragens não destrutivas e rápidas, per-

mitindo a leitura em tempo real de diversos pontos da lavoura. Ele viabiliza o processo de adubação a taxas variáveis no momento em que as culturas estão no seu período de máxima exigência nutricional.

## **Objetivos**

O presente estudo tem como objetivo caracterizar a intensidade da variabilidade espacial do acúmulo de matéria seca por área, por ocasião da emissão da sexta folha, e do rendimento de grãos, em lavouras comerciais localizadas na região fisiográfica do Planalto Médio do RS. Além disso, visa descrever o radiômetro “Greenseeker” como alternativa para a adubação nitrogenada em taxa variável.

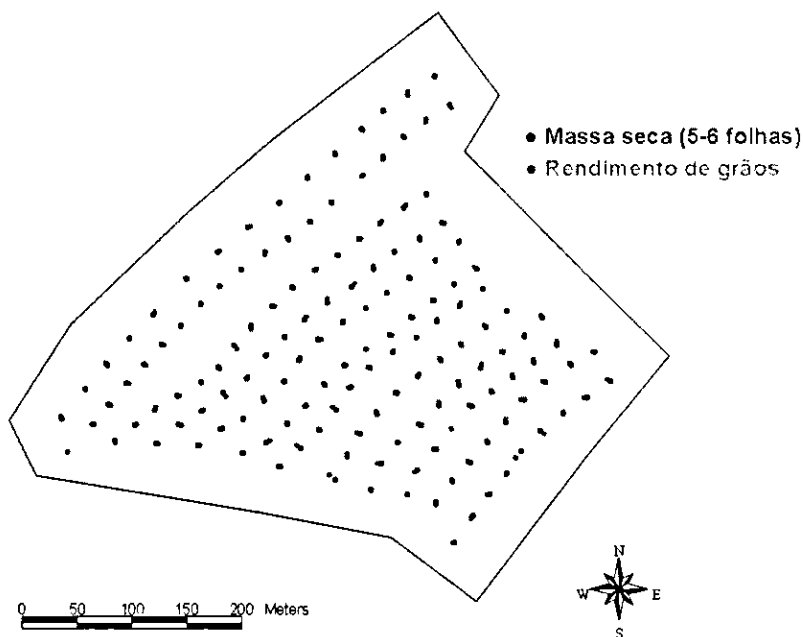
## **Material e métodos**

O levantamento foi realizado no ano de 2005 com a cultivar de cevada BRS 195, em uma lavoura de 16 ha selecionada no município de Victor Graeff (região fisiográfica do Planalto Médio). O tamanho da área foi selecionado de acordo com a variação do relevo, buscando aquela que apresentou a maior variação.

Na emissão da sexta folha do colmo principal, foi efetuada a coleta de plantas (0,255 m<sup>2</sup>) em 149 pontos de amostragens georreferenciados, utilizando-se um receptor GPS Garmin (Mo-



delo 60CS). Cada ponto foi espaçado 20 m entre si, correspondendo a uma amostra a cada 400 m<sup>2</sup>. As amostragens acompanharam a linha de semeadura e foram paralelas umas às outras (Fig. 1).



**Fig. 1.** Pontos de amostragem georreferenciados para a determinação da massa seca da parte aérea no estágio de 5-6 folhas expandidas (149 pontos) e rendimento de grãos (147 pontos).

Nas amostras, foi determinada a massa seca da parte aérea, após secagem em estufa de aeração forçada, a aproximadamente 65°C, até peso constante.

Por ocasião da colheita, foi determinado o rendimento de grãos em uma área de 0,255 m<sup>2</sup>, em 147 pontos de amostragem próximos dos locais amostrados anteriormente, os quais foram localizados a partir do mapa georreferenciado confeccionado por ocasião da coleta para a determinação da massa seca da parte aérea (Fig. 1). Após a trilha, foi determinado o peso de grãos e extrapolado para rendimento de grãos em kg/ha na umidade de 13%.

Inicialmente, alguns parâmetros estatísticos, como média, variância, coeficiente de variação, valores máximo e mínimo, skewness e curtose, foram obtidos com o objetivo de verificação da dispersão dos dados em torno de um valor central, utilizando-se o programa estatístico SPSS v.15.0.

A dependência espacial entre os pontos amostrados foi estudada através da determinação de semivariogramas. O semivariograma,  $\gamma(h)$ , de  $n$  observações  $z(x_i)$ , é calculado através da seguinte equação:

$$\gamma(h) = \frac{1}{2N(h)} \sum [z(x_i) - z(x_i+h)]^2$$

Onde  $N(h)$  é o número de pares de observações separados por uma distância  $h$ .

Modelos matemáticos foram ajustados aos semivariogramas experimentais, permitindo uma análise da variação espacial da variável em questão. As variáveis que mostraram dependência espacial na área amostrada foram interpoladas utilizando-se o método da krigagem.

## Resultados

Os parâmetros estatísticos das variáveis massa seca da parte aérea e rendimento de grãos são mostrados na Tabela 1.

**Tabela 1.** Parâmetros estatísticos da massa seca da parte aérea no estágio de 5-6 folhas expandidas e rendimento de grãos.

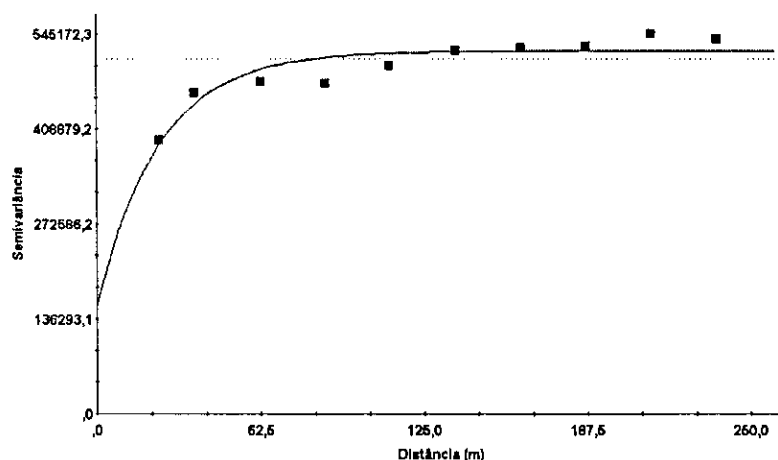
Parâmetro	Média kg/ha	CV <sup>1</sup> %	Valor	Valor	Skewness	Curtose
			Mínimo kg/ha	Máximo kg/ha		
Massa						
Seca	3077,7	23,2	1254,4	5019,6	0,14	-0,39
Rend.						
Grãos	4212,2	17,5	2543,4	6351,5	0,11	0,02

<sup>1</sup> Coeficiente de variação

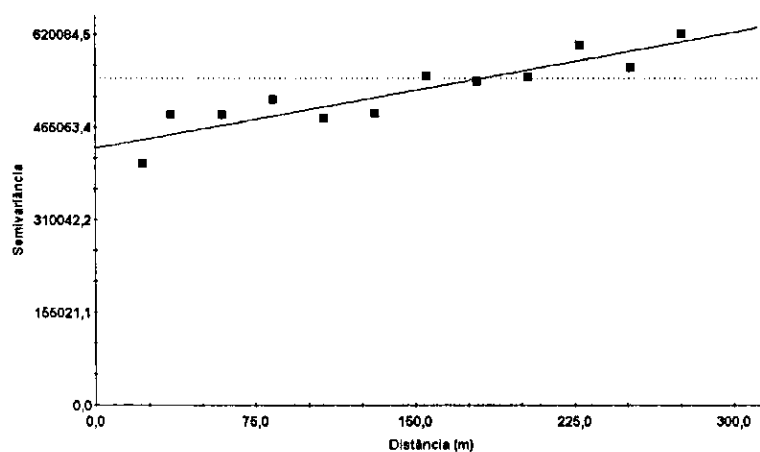
Para os parâmetros avaliados, as amostras apresentaram distribuição próxima da distribuição normal, uma vez que os valores dos coeficientes de skewness e curtose foram próximos a zero (Tabela 1).

Os valores de massa seca da parte aérea e rendimento de grãos apresentaram grande variação na área estudada. A massa seca variou de 1.254 a 5.019 kg/ha, enquanto o rendimento de grãos variou de 2.543 a 6.351 kg/ha. Nesta situação, a média dos valores não representou a variabilidade encontrada na área, conforme mostrado na Tabela 1.

As Fig. 2 e 3 mostram os semivariogramas para massa seca da parte aérea e rendimento de grãos, respectivamente.



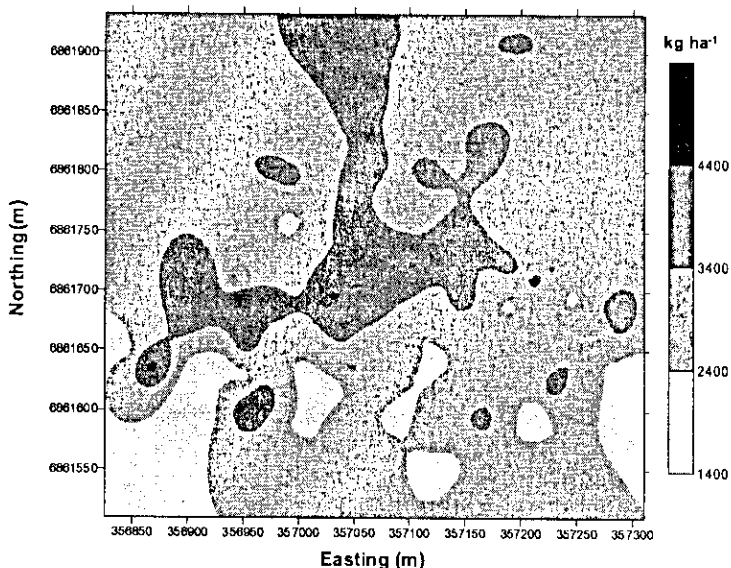
**Fig. 2.** Semivariograma para a quantidade de massa seca da parte aérea em cevada no estágio de 5-6 folhas expandidas.



**Fig. 3.** Semivariograma para rendimento de grãos de cevada.

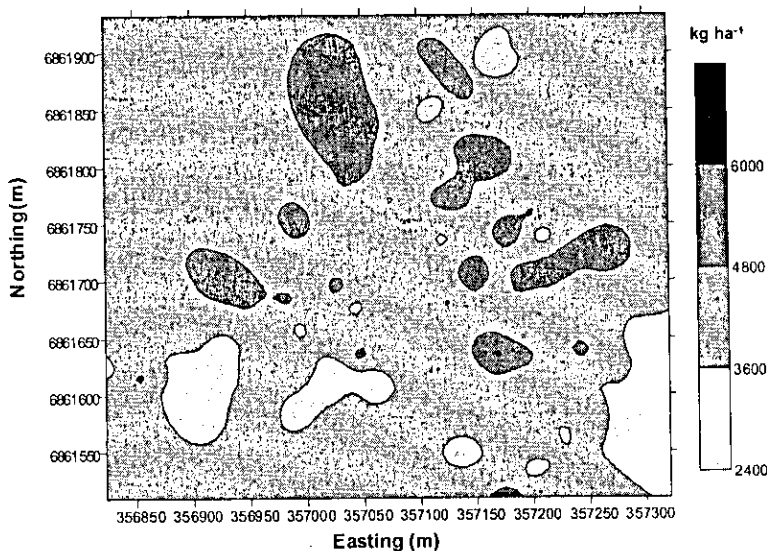
Os semivariogramas mostraram que há forte dependência espacial entre as amostras, tanto para massa seca da parte aérea quanto para rendimento de grãos (Fig.2 e 3).

Baseado nos semivariogramas, foram confeccionados mapas de isolinhas para as variáveis estudadas (Fig. 4 e 5).



**Fig. 4.** Mapa de isolinhas para a quantidade de massa seca da parte aérea em cevada no estágio de 5-6 folhas expandidas.

Os mapas mostram que as áreas de baixa produção de massa seca da parte aérea no estágio de 5-6 folhas apresentaram também os menores rendimentos de grãos, enquanto que nas áreas onde a produção de matéria seca foi mais elevada o rendimento de grãos atingiu os valores máximos.



**Fig. 5.** Mapa de isolinhas para rendimento de grãos de cevada.

Esta variabilidade na produção de massa seca tem implicações diretas sobre o manejo do N em cobertura. Se a lavoura for manejada uniformemente, ou seja, se uma mesma dose de N for aplicada em toda lavoura, ocorrerão problemas de super- ou sub-fertilização em certas áreas. Neste sentido, é necessário que sejam desenvolvidos métodos que permitam que esta variabilidade seja determinada em tempo real, para que a adubação nitrogenada em taxas variáveis possa ser realizada.

A utilização de sensores terrestres baseados na medição da reflectância do dossel é uma proposta para a adubação nitrogenada em taxa variável em lavouras comerciais. Um destes sensores é o "Greenseeker™", desenvolvido pela Universidade de Oklahoma (EUA) ao longo da década de 90 e licenciado pela empresa NTech Industries (Ukiah, CA, EUA), em 2001. Este

aparelho utiliza diodos de emissão de luz para gerar luz vermelha (681 nm) e infravermelha próxima (770 nm). A luz gerada é refletida pela cultura e medida por um fotodiodo localizado na parte frontal do equipamento. Os dados são calculados por um microprocessador interno, fornecendo o valor do índice de vegetação por diferença normalizada (NDVI) em um computador portátil adaptado ao sensor.

## **Conclusões**

O mapeamento da variabilidade espacial pode permitir um tratamento variável de áreas para fatores como deficiência de nutrientes.

A lavoura estudada apresentou uma variação de aproximadamente 250% no rendimento de grãos e 400% na quantidade de massa seca da parte aérea no estágio de 5-6 folhas expandidas.

Mapas de variabilidade espacial podem ser utilizados para amostragens “inteligentes” de solo e/ou planta.

O estudo do padrão de reflectância é um instrumento para a avaliação da variabilidade espacial de atributos de planta e para a adubação nitrogenada em cobertura em taxas variáveis.

# Efeito do Amônio e do Nitrato sobre o Padrão de Afilhamento da Cultivar de Cevada MN 698

*Poletto, N.<sup>1</sup>; Grohs, D.S.<sup>2</sup>; Piana, A.T.<sup>2</sup>; Manzurana, M.<sup>3</sup>;  
Bredemeier, C.<sup>4</sup>; Mundstock, C.M.<sup>4</sup>*

## Introdução

Os íons  $\text{NH}_4^+$  e  $\text{NO}_3^-$  são as formas predominantes de N mineral disponíveis às plantas e, as proporções em que esses íons ocorrem em solos agrícolas ainda não estão totalmente esclarecidas.

A quantidade de  $\text{NH}_4^+$  em alguns solos agrícolas é baixa devido, principalmente, a limitações em sua difusão (Schjoerring et al., 2002), enquanto em outros os valores podem variar entre 2 e até mais de 20 mmol de  $\text{NH}_4^+$  /L (Crawford & Glass, 1998). Já, em

---

<sup>1</sup> Eng. Agr., Estudante de Doutorado do Programa de Pós-graduação em Fitotecnia, Faculdade de Agronomia, UFRGS. Caixa Postal 15.100 CEP 90001-970, Porto Alegre, RS.

<sup>2</sup> Eng. Agr., Estudante de Mestrado do Programa de Pós-graduação em Fitotecnia, Faculdade de Agronomia, UFRGS. Caixa Postal 15.100 CEP 90001-970, Porto Alegre, RS.

<sup>3</sup> Acadêmico do Curso de Agronomia da UFRGS – Bolsistas de Iniciação Científica.

<sup>4</sup> Eng. Agr. PhD, Professor Colaborador Convidado da Faculdade de Agronomia, UFRGS. Caixa Postal 15.100, 90001-970, Porto Alegre, RS.



florestas permanentes e ecossistemas com pastagens naturais o  $\text{NH}_4^+$  é a forma predominante de N disponível as plantas (Pearson & Stewart, 1993; Schjoerring et al., 2002).

Os íons  $\text{NH}_4^+$  e  $\text{NO}_3^-$  são as principais formas de absorção de N para as plantas, embora, outras formas de N como nitrito e aminoácidos também possam ser utilizados (Olsson & Grerup, 2000). Espécies de plantas que preferem  $\text{NH}_4^+$  geralmente são encontradas em regiões com solos ácidos e baixas temperaturas (Brix et al., 2002) e aquelas com preferência para  $\text{NO}_3^-$  são originárias de solos alcalinos (Atkinson, 1985) e com alto conteúdo de cálcio. Várias espécies de plantas que crescem em condições de solos aerados, como a soja e a cevada, utilizam o  $\text{NO}_3^-$  como principal fonte de N.

A distinta capacidade das culturas em absorver e assimilar as formas de N deve ser considerada nos sistemas de cultivo, pois, variações frequentes nas concentrações e proporções dos íons  $\text{NH}_4^+$  e  $\text{NO}_3^-$  no ambiente, podem interferir no crescimento e no desenvolvimento das plantas. Entretanto, a magnitude das alterações no crescimento e desenvolvimento das plantas com o fornecimento de diferentes concentrações e proporções dos íons  $\text{NH}_4^+$  e  $\text{NO}_3^-$  ainda não está totalmente esclarecida para as nossas condições de solo e de clima.

Baseado nisso, o trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de concentrações e proporções dos íons  $\text{NH}_4^+$  e  $\text{NO}_3^-$ , fornecidos em solução nutritiva, sobre o desenvolvimento do colmo principal, a emissão e o sincronismo dos afilhos em plantas da cultivar de cevada MN 698.

## Material e métodos

O estudo foi desenvolvido nas dependências da Faculdade de Agronomia da UFRGS, localizada no município de Porto Alegre.

O experimento foi realizado em sistema hidropônico, utilizando-se a cultivar de cevada MN 698. O experimento foi conduzido até o momento da emissão da sexta folha totalizando 21 dias após o transplante. Os tratamentos constaram de três concentrações de nitrogênio e cinco proporções entre as formas de N ( $\text{NH}_4^+$  e  $\text{NO}_3^-$ ), fornecidas através de solução nutritiva.

As concentrações de N na solução nutritiva foram: 1 mM, 10 mM e 20 mM e mais uma testemunha, sem N. As proporções de N em cada concentração foram: a) 100%  $\text{NH}_4^+$ , b) 75%  $\text{NH}_4^+$  e 25%  $\text{NO}_3^-$ , c) 50%  $\text{NH}_4^+$  e 50%  $\text{NO}_3^-$ , d) 75%  $\text{NO}_3^-$  e 25%  $\text{NH}_4^+$  e f) 100%  $\text{NO}_3^-$ .

As soluções nutritivas foram compostas por macro e micronutrientes, conforme Hoagland & Arnon (1938) e por distintas concentrações e proporções de N. A concentração de micronutrientes foi a mesma para todas as soluções.

As unidades experimentais foram constituídas de bandejas de plástico com capacidade para 2,5 L, onde foram distribuídas nove plantas por bandeja. Estas bandejas foram dispostas em um delineamento em blocos ao acaso, com três repetições.

As sementes de cevada, inicialmente foram germinadas por um período de 72 horas com temperatura ao redor de 28°C. Após, as plântulas obtidas foram transplantadas para um sistema hidropônico, constituído por bandejas de plástico (2,5 L) com ca-

pacidade para o cultivo de nove plantas. As plantas, em cada bandeja, foram mantidas suspensas através de uma lâmina de isopor. A injeção de oxigênio para o interior da solução nutritiva foi feita mediante borbulhamento de ar comprimido. O pH da solução foi mantido entre 5,5 e 6,5.

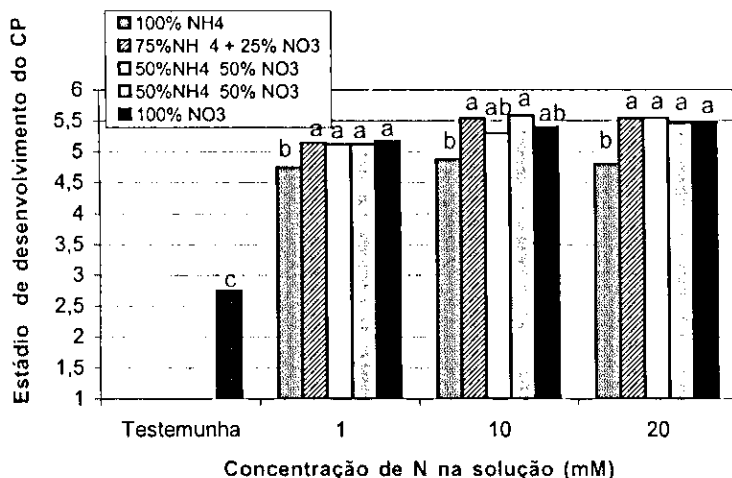
A reposição da solução nutritiva foi realizada quando as variações nas concentrações de N ultrapassaram 30%. O pH da solução nutritiva foi medido diariamente e reajustado com a utilização de KOH (0,1 M) ou  $H_2SO_4$  (0,1 M).

O desenvolvimento do colmo principal e dos afilhos foi avaliado ao final do experimento na parte aérea de plantas utilizando-se a escala de desenvolvimento foliar proposta por Haun (1973). Esta escala consiste na contabilização do número de folhas completamente expandidas do colmo principal e dos afilhos e daquelas em início de expansão. A partir da escala Haun foi possível determinar o sincronismo entre o desenvolvimento do colmo principal e dos afilhos emitidos.

## **Resultados e discussão**

Os resultados mostraram que o suprimento de N, em qualquer concentração e proporção, promoveu maior desenvolvimento do colmo principal, quando comparado com a testemunha sem N (Fig. 1). Dentro de cada concentração avaliada, o fornecimento de N somente na forma amoniacal resultou em menor número de folhas emitidas pelas plantas e, portanto, menor desenvolvimento do colmo principal. Em geral, as plantas crescidas em propor-

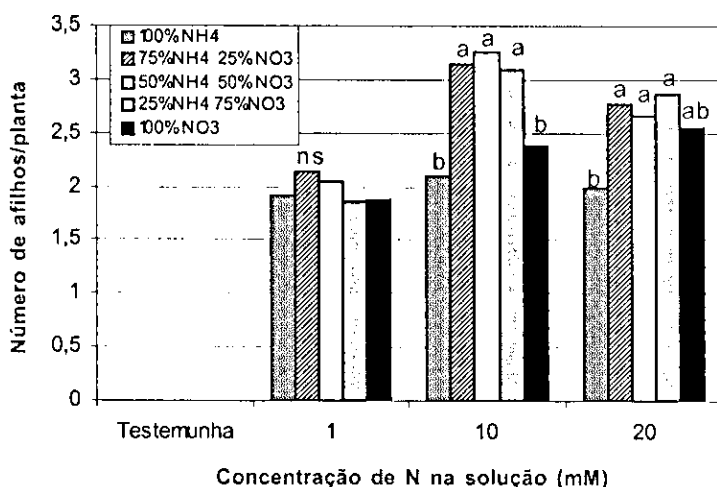
ções compostas pelas formas nítrica e amoniacal ou só nítrica mostraram melhor desenvolvimento do colmo principal em todas as concentrações testadas em relação ao suprimento somente na forma amoniacal.



**Fig. 1.** Estádio de desenvolvimento do colmo principal (CP) de plantas de cevada MN 698 aos 21 dias após o transplante das plântulas, submetidas às concentrações e proporções dos íons amônio (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>) e nitrato (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>) em solução nutritiva. UFRGS/RS - 2005. Letras comparam as proporções de N entre si dentro de cada concentração e com a testemunha, ao nível de p<0,05 (Tukey).

O número de afilhos emitidos por planta foi afetado pela falta de N e pela forma de N suprida (Fig. 2). A testemunha (sem N) não emitiu afilhos (Fig. 2, 3 e 4). O número de afilhos por planta não diferiu significativamente entre as proporções de NH<sub>4</sub><sup>+</sup> e NO<sub>3</sub><sup>-</sup> na concentração de 1 mM. O fornecimento de N na proporção 100% NH<sub>4</sub><sup>+</sup> e 100% NO<sub>3</sub><sup>-</sup> nas concentrações de 10 e de 20 mM de N

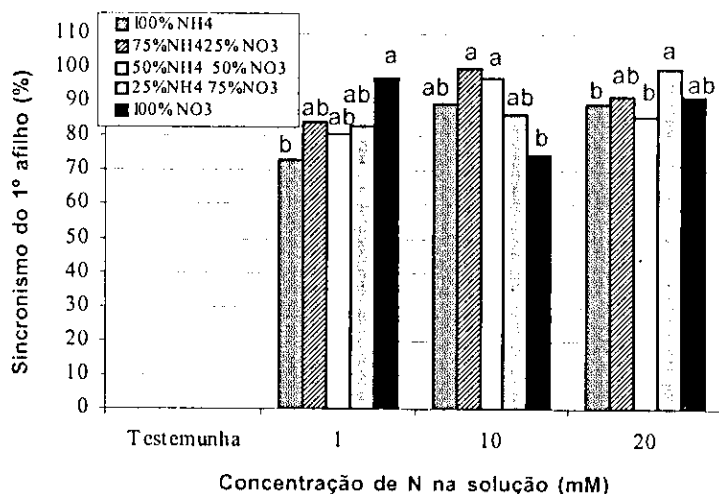
resultou em menor número de afilhos emitidos por planta quando comparadas com as plantas supridas com as duas formas de N ( $\text{NH}_4^+ + \text{NO}_3^-$ ) (Fig. 2). As plantas supridas com a combinação de formas amoniacal e nítrica na concentração de 10 mM em média emitiram três afilhos por planta, enquanto que as plantas supridas com a forma nítrica ou amoniacal emitiram em média dois afilhos.



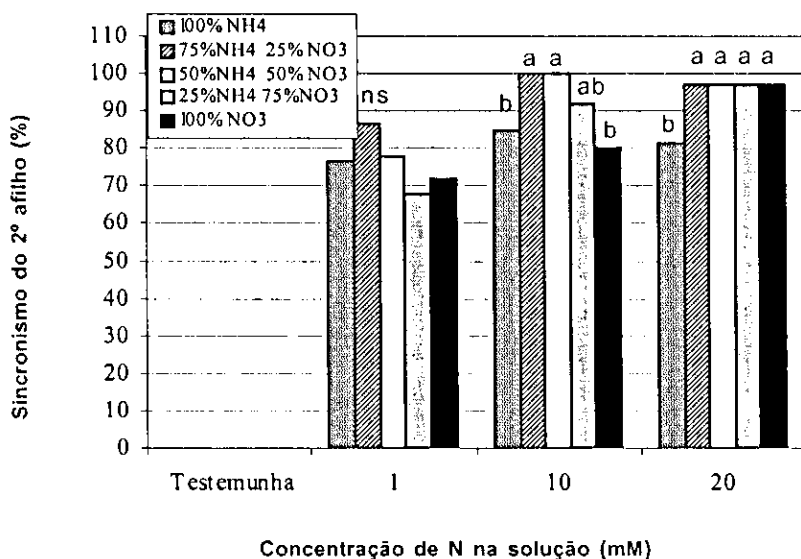
**Fig. 2.** Número de afilhos/planta de cevada MN 698 submetidas às concentrações e proporções dos íons amônio ( $\text{NH}_4^+$ ) e nitrato ( $\text{NO}_3^-$ ) em solução nutritiva, aos 21 dias após o transplante das plântulas. UFRGS/RS - 2005. Letras comparam as proporções de N entre si dentro de cada concentração e com a testemunha, ao nível de  $p < 0,05$  (Tukey).

O maior número de afilhos emitidos nas plantas supridas com as duas formas de N (Fig. 2), provavelmente, esteja associado à síntese e a translocação de citocinina.

O sincronismo do afilhos, determinado pela diferença de desenvolvimento com o colmo principal de no máximo duas folhas para o 1º afilho ( $A_1$ ), três folhas para o 2º afilho ( $A_2$ ) e quatro folhas para o 3º afilho ( $A_3$ ) está demonstrado nas Fig. 3, 4 e 5. Em geral, o maior sincronismo do  $A_1$  com o colmo principal foi observado em plantas nutridas com a combinação das duas formas de N nas três concentrações estudadas (Fig. 3). O sincronismo do  $A_2$  (Fig. 4) seguiu comportamento similar ao sincronismo observado pelo  $A_1$ , com exceção das plantas desenvolvidas na concentração de 1 mM que não apresentaram diferença significativa entre as proporções de combinação de N.

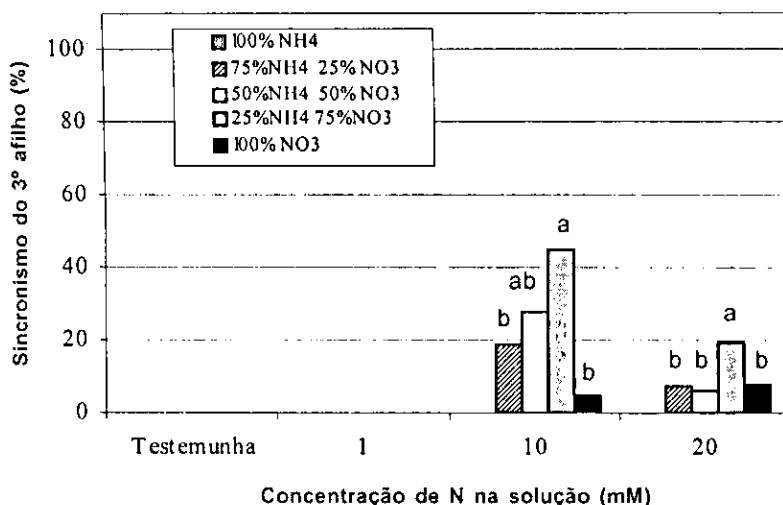


**Fig. 3.** Sincronismo do 1º afilho em relação ao colmo principal de plantas de cevada MN 698 aos 21 dias após o transplante das plântulas, submetidas às concentrações e proporções dos íons amônio ( $\text{NH}_4^+$ ) e nitrato ( $\text{NO}_3^-$ ) em solução nutritiva. UFRGS/RS - 2005. Letras comparam as proporções de N entre si dentro de cada concentração e com a testemunha, ao nível de  $p < 0,05$  (Tukey).



**Fig. 4.** Sincronismo do 2º afilho em relação ao colmo principal de plantas de cevada MN 698 aos 21 dias após o transplante das plântulas, submetidas às concentrações e proporções dos íons amônio ( $\text{NH}_4^+$ ) e nitrato ( $\text{NO}_3^-$ ) em solução nutritiva. UFRGS/RS - 2005. Letras comparam as proporções de N entre si dentro de cada concentração e com a testemunha, ao nível de  $p < 0,05$  (Tukey).

A emissão e o sincronismo do  $A_3$  (Fig. 5) só foi observado nas concentrações de 10 e de 20 mM de N e naquelas proporções que continham a forma nítrica. Isso evidencia que o N, quando suprido apenas na forma amoniacal pode prejudicar a emissão e o sincronismo dos afilhos e com isso afetar o rendimento de grãos de culturas sensíveis como a cevada.



**Fig. 5.** Sincronismo do 3º afilho em relação ao colmo principal de plantas de cevada MN 698 aos 21 dias após o transplante das plântulas, submetidas às concentrações e proporções dos íons amônio ( $\text{NH}_4^+$ ) e nitrato ( $\text{NO}_3^-$ ) em solução nutritiva. UFRGS/RS - 2005. Letras comparam as proporções de N entre si dentro de cada concentração e com a testemunha, ao nível de  $p < 0,05$  (Tukey).

## Conclusões

O suprimento de N em plantas da cultivar de cevada MN 698 na forma amoniacal prejudica o desenvolvimento do colmo principal e afeta a emissão e o sincronismo dos afilhos.

O desenvolvimento do colmo principal, a emissão e o sincronismo dos afilhos são maximizados com o fornecimento de altas concentrações de N, principalmente na forma nítrica.



## Referências bibliográficas

- ATKINSON, C.J. Nitrogen acquisition in four coexisting species from an upland acidic grassland. **Physiologia Plantarum**, Copenhagen, v.63, n.4, p.375-387, 1985.
- BRIX, H.; DYHR-JENSEN, K.; LORENZEN, B. Root-zone acidity and nitrogen source affects *Typha latifolia* L. Growth and uptake kinetics of ammonium and nitrate. **Journal of Experimental Botany**, Oxford, v.53, n. 379, p.2441-2450, 2002.
- CRAWFORD, N.M.; GLASS, A.D.M. Molecular and physiological aspects of nitrate uptake in plants. **Trends in Plant Science**, London, v.3, n.10, p.389-395, 1998.
- HAUN, J.R. Visual quantification of wheat development. **Agronomy Journal**, Madison, v.65, n.1, p.116-119, 1973.
- HOAGLAND, D.R.; ARNON, D.I. The water culture method of growing plants without soil. Berkeley, **University of California-Agricultural Experiment Station**, circular 347, 1938.39p.
- OLSSON, M.O.; FALKENGREN-GRERUP. Potential nitrification as a indicator of preferential uptake of ammonium or nitrate by plants in an oak woodland understory. **Annals of Botany Company**, London, v.85, n.3, p.377-381, 2000.
- PEARSON, J.; STEWART, G.R. The deposition of atmospheric ammonia and its effects on plants. **New Phytologist**, New York, v.125, n.2, p.283-305, 1993.
- SCHJOERRING, J.K.; HUSTED, S.; MACK, G.; MATTSON, M. The regulation of ammonium translocation in plants. **Journal of Experimental Botany**, Oxford, v.53, n.370, p.883-890, 2002.

# **Efeito do Amônio e do Nitrato sobre o Rendimento de Massa Seca e o Acúmulo de Nitrogênio em Plantas da Cultivar de Cevada MN 698**

*Poletto, N.<sup>1</sup>; Grohs, D.S.<sup>2</sup>; Piana, A.T.<sup>2</sup>; Manzurana, M.<sup>3</sup>;  
Bredemeier, C.<sup>4</sup>; Mundstock, C.M.<sup>4</sup>*

## **Introdução**

O crescimento e o desenvolvimento das plantas é o resultado da interação entre processos genéticos e metabólicos controlados pelos fatores ambientais. Nesse contexto, a absorção, distribuição e acumulação de nutrientes, principalmente do nitrogênio (N), pelas plantas é essencial para a continuidade dos processos bioquímicos e fisiológicos iniciados durante a germinação da semente.

---

<sup>1</sup> Eng. Agr., Estudante de Doutorado do Programa de Pós-graduação em Fitotecnia, Faculdade de Agronomia, UFRGS. Caixa Postal 15.100 CEP 90001-970, Porto Alegre, RS.

<sup>2</sup> Eng. Agr., Estudante de Mestrado do Programa de Pós-graduação em Fitotecnia, Faculdade de Agronomia, UFRGS. Caixa Postal 15.100 CEP 90001-970, Porto Alegre, RS.

<sup>3</sup> Acadêmico do Curso de Agronomia da UFRGS – Bolsistas de Iniciação Científica.

<sup>4</sup> Eng. Agr. PhD, Professor Colaborador convidado da Faculdade de Agronomia, UFRGS. Caixa Postal 15.100, 90001-970, Porto Alegre, RS.

Os íons  $\text{NH}_4^+$  e  $\text{NO}_3^-$  são naturalmente disponibilizados pelo solo através da ação de microrganismos específicos do ciclo do N durante a decomposição da matéria orgânica do solo (Novais & Smith, 1999) e na liberação de enzimas que contribuem para a solubilização do N presente em alguns fertilizantes.

A predominância de uma forma iônica de N em detrimento da outra está vinculada às características intrínsecas dos próprios íons  $\text{NH}_4^+$  e  $\text{NO}_3^-$ , às variações nas propriedades químicas, físicas e biológicas do solo e às condições climáticas específicas de uma determinada região. Assim, a concentração e a proporção das formas de N mineral no solo podem variar entre regiões e, dentro de uma mesma região, entre estações de crescimento durante o ciclo de desenvolvimento das culturas comerciais.

A distinta capacidade das culturas em absorver as formas de N deve ser considerada nos sistemas de cultivo (Atkinson, 1985; Brix et al., 2002), pois, variações frequentes nas concentrações e proporções dos íons  $\text{NH}_4^+$  e  $\text{NO}_3^-$  no ambiente, podem interferir no crescimento e no desenvolvimento das plantas. A absorção de altas quantidades de  $\text{NH}_4^+$  por espécies sensíveis, como a cevada (Britto et al., 2001), pode afetar os processos relacionados com a divisão celular, síntese de aminoácidos, proteínas e enzimas que estão diretamente relacionados com o rendimento de massa seca, acúmulo de N no tecido vegetal e a produção de grãos.

Assim, o trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de concentrações e proporções dos íons  $\text{NH}_4^+$  e  $\text{NO}_3^-$ , fornecidos em solução nutritiva, sobre o rendimento de massa seca e o acúmulo de N em plantas da cultivar de cevada MN 698.

## Material e Métodos

O presente estudo foi desenvolvido nas dependências da Faculdade de Agronomia da UFRGS, localizada no município de Porto Alegre, RS.

O experimento foi instalado em sistema hidropônico, utilizando-se a cultivar de cevada MN 698. O término do experimento ocorreu no momento da emissão da sexta folha tendo a duração de 21 dias após o transplante. Os tratamentos constaram de três concentrações de N e cinco proporções entre as formas de N ( $\text{NH}_4^+$  e  $\text{NO}_3^-$ ), fornecidas através de solução nutritiva.

As concentrações de N na solução nutritiva foram: 1 mM, 10 mM e 20 mM e mais uma testemunha, sem N. As proporções de N em cada concentração foram: a) 100%  $\text{NH}_4^+$ , b) 75%  $\text{NH}_4^+$  e 25%  $\text{NO}_3^-$ , c) 50%  $\text{NH}_4^+$  e 50%  $\text{NO}_3^-$ , d) 75%  $\text{NO}_3^-$  e 25%  $\text{NH}_4^+$  e f) 100%  $\text{NO}_3^-$ .

As soluções nutritivas foram compostas por macro e micronutrientes, conforme Hoagland & Arnon (1938) obedecendo a distintas concentrações e proporções de N. A concentração de micronutrientes foi a mesma para todas as soluções.

As unidades experimentais constituíram-se de bandejas de plástico com capacidade para 2,5 L, onde foram distribuídas nove plantas por bandeja. Estas bandejas foram dispostas em um delineamento em blocos ao acaso, com três repetições.

As sementes de cevada, inicialmente foram germinadas por um período de 72 horas com temperatura ao redor de 28°C. Após, as plântulas obtidas foram transplantadas para um sistema

hidropônico. As plantas, em cada bandeja, foram mantidas suspensas através de uma chapa de isopor. A injeção de oxigênio para o interior da solução nutritiva foi feita mediante borbulhamento de ar comprimido. O pH da solução foi mantido entre 5,5 e 6,5.

A reposição da solução nutritiva foi realizada quando as variações nas concentrações de N ultrapassaram 30%. O pH da solução nutritiva foi medido diariamente e reajustado com a utilização de KOH (0,1M) ou  $H_2SO_4$  (0,1M).

As plantas, ao final do experimento, foram colhidas, separadas a parte aérea e as raízes e secadas em estufa de aeração forçada a, aproximadamente, 65°C, até atingirem peso constante. Após, a parte aérea e as raízes das plantas foram moídas e homogeneizadas, sendo então determinados: o rendimento de massa seca e o N acumulado no tecido vegetal da parte aérea e das raízes, pelo método Kjeldahl, conforme metodologia descrita por Tedesco (1995).

## **Resultados e Discussão**

Os resultados demonstraram que a testemunha apresentou valores inferiores, nas medições realizadas, em relação a qualquer tratamento que utilizou alguma fonte de nitrogênio. O rendimento de massa seca da parte aérea e das raízes e o acúmulo de N pela parte aérea e raízes, em cada concentração de N na solução (1, 10 e 20 mM) foi geralmente inferior às demais combinações quando o N foi suprido na forma amoniacal pura (Tabela 1).

Para essas mesmas variáveis, observaram-se diferenças entre as distintas combinações das formas amoniacal e nítrica estudadas. O incremento nos valores das variáveis observadas quando o N foi fornecido sob a forma nítrica ou em mistura (amoniacal + nítrica) mostra a importância desse íon para o metabolismo do N na planta. Quando 100% do N é adicionado na forma amoniacal ocorrem reduções no crescimento e desenvolvimento de plantas de cevada.

O acúmulo de N pelas raízes é pouco afetado pelo tipo de fonte de N e pelas diferentes proporções entre as formas amoniacais e nítricas

Estes resultados corroboram outros estudos com cevada, cultivada em distintas concentrações entre os íons  $\text{NH}_4^+$  e  $\text{NO}_3^-$  que mostraram melhores rendimentos em massa seca, quando a quantidade de  $\text{NO}_3^-$  fornecida foi superior à de  $\text{NH}_4^+$  (Cramer & Lewis, 1993). O efeito sinérgico do  $\text{NH}_4^+$  e  $\text{NO}_3^-$  também foi observado pelo incremento de 40 a 70%, no crescimento e desenvolvimento foliar de plantas cultivadas em solução nutritiva com as duas formas de N, em relação àquelas supridas com N somente sob a forma de  $\text{NH}_4^+$  (Weissman, 1964; Cox & Reisenauer, 1973).

Provavelmente a exposição do sistema radicular das plantas ao  $\text{NO}_3^-$  favorece a migração de fotossintatos e auxinas resultando em proliferação das raízes laterais (Granato & Raper, 1989; Sattelmacher et al., 1993). Também o  $\text{NO}_3^-$  contribui para a diminuição da toxidez por  $\text{NH}_4^+$  em plantas sensíveis, devido, principalmente à sua habilidade em ser reduzido na parte aérea, atenuando a demanda de carboidratos para o sistema radicular como fonte de N além de atuar como molécula sinalizadora em rotas metabólicas importantes para o desenvolvimento das plantas.

## Conclusões

O fornecimento de N em plantas da cultivar de cevada MN 698 na forma amoniacal prejudica o crescimento e desenvolvimento das plantas, afetando, principalmente, o rendimento de massa seca da parte aérea e das raízes e o acúmulo de N pela parte aérea.

## Referências bibliográficas

ATKINSON, C.J. Nitrogen acquisition in four coexisting species from an upland acidic grassland. **Physiologia Plantarum**, Copenhagen, v.63, n.4, p.375-387, 1985.

BRITTO, D.T.; SIDDIQI, M.Y.; GLASS, A.D.M.; KRONZUCKER, H.J. Futile transmembrane  $\text{NH}_4^+$  cycling: A cellular hypothesis to explain ammonium toxicity in plants. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, Washington, v.98, n.7, p.4255–4258, 2001.

BRIX, H.; DYHR-JENSEN, K.; LORENZEN, B. Root-zone acidity and nitrogen source affects *Typha latifolia* L. Growth and uptake kinetics of ammonium and nitrate. **Journal of Experimental Botany**, Oxford, v.53, n. 379, p.2441-2450, 2002.

COX, W.J.; REISENAUER, H.M. Growth and ion uptake by wheat supplied with nitrogen as nitrate, or ammonium, or both. **Plant and Soil**, Netherlands, v.38, n.2, p.363–380, 1973.

CRAMER, M.D.; LEWIS, O.A.M. The influence of nitrate and ammonium nutrition on the growth of wheat (*Triticum aestivum*) and maize (*Zea mays*) plants. **Annals of Botany**, London, v.72, n.4, p.359-365, 1993.

GRANATO, T.C.; RAPER, C.D.Jr. Proliferation of maize (*Zea mays* L.) roots in response to localized supply of nitrate. *Journal of Experimental Botany*, New York, v.40, n.211, p.263-275, 1989.

HOAGLAND, D.R.; ARNON, D.I. The water culture method of growing plants without soil. Berkeley, **University of California-Agricultural Experiment Station**, circular 347, 1938.39p.

NOVAIS, R.F.; SMYTH, T.J. Aplicação Localizada de Fertilizante Fosfatada. In: **Fósforo em Solo e Planta em Condições Tropicais**, Viçosa: UFV-DPS, p.272-285, 1999. 399p.

SATTELMACHER, B.; GERENDAS, J.; THOMS, K.; BRUCK, H.; BAGDADY, N.H. Interaction between root growth and mineral nutrition. **Environmental and Experimental Botany**, Oxford, v.33, n.1, p.63-73, 1993.

TEDESCO, M.J. et al. **Análises de solo, plantas e outros materiais**. 2. ed., Porto Alegre: Departamento de Solos da UFRGS, 1995. 174p. (Boletim Técnico de Solos, 5).

WEISSMAN, G.S. Effect of ammonium and nitrate nutrition on protein level and exudate composition. **Plant Physiology**, Rockville, v.39, n.6, p.947-952, 1964.



**Tabela 1.** Rendimento de massa seca (RMS) da parte aérea (mg/planta), das raízes e acúmulo de N (AN) (mg/planta) pela parte aérea e pelas raízes em plantas da cultivar de cevada MN 698 submetidas às concentrações e proporções dos íons amônio ( $\text{NH}_4^+$ ) e nitrato ( $\text{NO}_3^-$ ) em solução nutritiva, aos 21 dias após o transplante das plântulas. UFRGS/RS - 2005.

Concentração de N (mM)	Proporção de N	RMS da parte aérea (mg planta <sup>-1</sup> )	RMS das raízes (mg planta <sup>-1</sup> )	AN pela parte aérea (mg planta <sup>-1</sup> )	AN pelas raízes (mg planta <sup>-1</sup> )
Testemunha	sem N	44,5 b <sup>1</sup>	91,2 c	0,5 b	0,6 b
	100% $\text{NH}_4^+$	424,7 a	121,4 cb	15,9 a	3,2 a
1	75% $\text{NH}_4^+$ + 25% $\text{NO}_3^-$	521,6 a	227,5 ab	13,6 a	4,9 a
	50% $\text{NH}_4^+$ + 50% $\text{NO}_3^-$	459,1 a	244,7 a	14,5 a	4,7 a
	25% $\text{NH}_4^+$ + 75% $\text{NO}_3^-$	443,5 a	235,0 ab	17,6 a	4,2 a
	100% $\text{NO}_3^-$	475,4 a	254,3 a	15,0 a	5,1 a
Testemunha	sem N	44,5 c	91,2 b	0,5 c	0,6 b
	100% $\text{NH}_4^+$	428,8 b	117,9 ab	24,1 bc	5,0 a
10	75% $\text{NH}_4^+$ + 25% $\text{NO}_3^-$	902,4 a	190,7 a	53,7 a	8,8 a
	50% $\text{NH}_4^+$ + 50% $\text{NO}_3^-$	978,9 a	199,8 a	50,2 a	8,8 a
	25% $\text{NH}_4^+$ + 75% $\text{NO}_3^-$	853,0 a	196,4 a	46,2 ab	8,1 a
	100% $\text{NO}_3^-$	892,0 a	175,1 a	30,2 ab	6,1 a

Continua...

Tabela 1. Continuação.

Concentração de N (mM)	Proporção de N	RMS da parte aérea (mg planta <sup>-1</sup> )	RMS das raízes (mg planta <sup>-1</sup> )	AN pela parte aérea (mg planta <sup>-1</sup> )	AN pelas raízes (mg planta <sup>-1</sup> )
Testemunha	sem N	44,5 c	91,2 c <sup>s</sup>	0,5 c	0,6 b
	100% NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	399,1 b	106,5 bc	23,9 bc	5,4 a
	75% NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> + 25% NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	843,1 a	175,9 ab	45,8 ab	7,9 a
20	50% NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> + 50% NO <sub>3</sub>	758,9 a	152,3 ab	44,3 ab	7,1 a
	25% NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> + 75% NO <sub>3</sub>	920,5 a	204,6 a	60,1 a	7,9 a
	100% NO <sub>3</sub>	801,3 a	219,3 a	42,5 ab	5,9 a

<sup>s</sup> Letras comparam as proporções de N entre si dentro de cada concentração e com a testemunha, ao nível de p<0,05 (Tukey).

# **Adubação Nitrogenada em Cobertura em Cultivares de Cevada, Cultivadas sobre Resteva de Milho, no Sistema Plantio Direto em 2005**

*Fontoura, S.M.V.<sup>1</sup> ; Moraes, R.P. de<sup>2</sup>*

## **Objetivo**

Avaliar o efeito da aplicação de nitrogênio em cobertura sobre o rendimento de grãos e parâmetros de qualidade das cultivares de cevada BRS 195, BRS Borema e MN 716, cultivadas sobre resteva de milho, em solo sob plantio direto.

## **Metodologia**

O experimento foi realizado a campo no ano de 2005, em Entre Rios, Guarapuava, PR, num Latossolo Bruno Aluminico com as seguintes características químicas: pH<sub>(CaCl2)</sub> 4,7 e 4,9; Al 0,10 e

---

<sup>1</sup> Eng. Agr., M.Sc., Pesquisadora da Fundação Agrária de Pesquisa Agropecuária – FAPA. Entre Rios, 85139-400 Guarapuava, PR.

<sup>2</sup> Técnico Agrícola da FAPA.

0,00 cmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup>; H+Al 8,36 e 7,76 cmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup>; Ca 4,28 e 3,02 cmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup>; Mg 0,56 e 0,65 cmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup>; K 0,12 e 0,11 cmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup>; P 7,1 e 3,0 mg/dm<sup>3</sup>; MO 53,27 e 48,56 g/dm<sup>3</sup>; V 37,2 e 32,8 %, determinadas em amostras de solo coletadas nas profundidades de 0–10 e 10–20 cm, respectivamente. O experimento foi conduzido no sistema de plantio direto sobre resteva de milho, constituindo-se dos seguintes tratamentos: três cultivares de cevada (BRS 195, BRS Borema e MN 716) e seis doses de nitrogênio em cobertura (0, 20, 40, 60, 80 e 100 kg/ha<sup>1</sup> N). As doses de nitrogênio, cuja fonte foi a uréia, foram aplicadas no início do afilhamento (5<sup>a</sup> folha) em uma única vez. O delineamento experimental adotado foi o de blocos ao acaso em esquema de parcelas subdivididas, com três repetições. A semeadura foi realizada no dia 25/06/2005, utilizando-se na adubação de base 300 kg/ha de 8-30-20 e os tratos culturais foram os recomendados para a cultura. Por ocasião da colheita foram determinados o rendimento, o teor de proteína nos grãos e a classificação comercial de grãos. Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de probabilidade estatística de 5%.

## Resultados

A aplicação de N em cobertura proporcionou aumento no rendimento de grãos, cuja variação foi entre 1.630 (Testemunha) e 1.979 kg/ha (100 kg/ha N) (Tabela 1). Entre as cultivares o maior rendimento foi observado para a BRS 195 (2.118 kg/ha), enquanto que para a BRS Borema e MN 716 os rendimentos foram, respectivamente, 1.679 e 1.786 kg/ha.

O N aumentou o teor de proteína nos grãos, de 11,6% na testemunha a 13,5% com a dose de 100 kg/ha N (Tabela 2). A cultivar MN 716 foi a que apresentou o maior valor (13,4%), enquanto que as duas outras cultivares ficaram com valores ao redor de 12,0%.

A classificação comercial dos grãos não foi influenciada pela aplicação de N em cobertura (tabelas 3, 4 e 5). Houve diferenças nessa variável somente entre as cultivares, sendo a BRS 195 a que apresentou o maior valor de grãos Classe 1, com 70,5%. Os valores médios de grãos Classe 1, Classe 2 e Refugo foram 64,1 25,6 e 10,3%, respectivamente.

**Tabela 1.** Rendimento de grãos de três cultivares de cevada, cultivadas sobre resteva de milho, obtido em função da aplicação de N em cobertura. FAPA, 2006.

N cobertura	Cultivar			Média
	BRS 195	BRS Borema	MN 716	
	kg/ha			
0	1.905 Aa	1.383 Ba	1.601 ABa	1.630 b
20	2.095 Aa	1.684 Ba	1.770 Ba	1.849 ab
40	2.149 Aa	1.713 Ba	1.858 ABa	1.907 a
60	2.155 Aa	1.701 Ba	1.740 Ba	1.865 ab
80	2.191 Aa	1.800 Ba	1.810 Ba	1.933 a
100	2.210 Aa	1.791 Ba	1.937 ABa	1.979 a
Média	2.118 A	1.679 B	1.786 B	1.861

Médias com mesma letra maiúscula, na linha, e minúscula, na coluna, não diferem significativamente entre si (Tukey, 5%).

**Tabela 2.** Teor de proteína nos grãos de três cultivares de cevada, cultivadas sobre resteva de milho, obtido em função da aplicação de N em cobertura. FAPA, 2006.

N cobertura	Cultivar			Média
	BRS 195	BRS Borema	MN 716	
	kg/ha			
0	11,3 Ab	11,4 Ab	12,1 Ac	11,6 d
20	11,5 Bab	11,6 Bb	12,7 Abc	11,9 d
40	11,6 Bab	11,9 Bb	13,5 Aab	12,3 cd
60	12,2 Bab	12,1 Bb	13,7 Aab	12,6 bc
80	12,6 Ba	12,5 Bab	14,2 Aa	13,1 ab
100	12,7 Ba	13,3 Ba	14,5 Aa	13,5 a
Média	12,0 B	12,1 B	13,4 A	12,5

Médias com mesma letra maiúscula, na linha, e minúscula, na coluna, não diferem significativamente entre si (Tukey, 5%).

**Tabela 3.** Classificação comercial de grãos (Classe 1) de três cultivares de cevada, cultivadas sobre resteva de milho, obtido em função da aplicação de N em cobertura. FAPA, 2006.

N cobertura	Cultivar			Média
	BRS 195	BRS Borema	MN 716	
	kg/ha			
0	73,2 Aa	63,2 Ba	62,6 Ba	66,3 a
20	69,8 Aa	62,1 ABa	59,6 Ba	63,8 a
40	68,7 Aa	63,1 ABa	60,0 Ba	63,9 a
60	69,6 Aa	64,2 ABa	58,3 Ba	64,0 a
80	69,8 Aa	62,1 ABa	57,7 Ba	63,2 a
100	72,2 Aa	62,0 Ba	55,5 Ba	63,2 a
Média	70,5 A	62,8 B	58,9 B	64,1

Médias com mesma letra maiúscula, na linha, e minúscula, na coluna, não diferem significativamente entre si (Tukey, 5%).

**Tabela 4.** Classificação comercial de grãos (Classe 2) de três cultivares de cevada, cultivadas sobre resteva de milho, obtido em função da aplicação de N em cobertura. FAPA, 2006.

N cobertura	Cultivar			Média
	BRS 195	BRS Borema	MN 716	
	kg/ha			
0	20,6 Ba	26,4 Aa	25,8 Aa	24,3 a
20	22,7 Ba	26,7 ABa	27,5 Aa	25,6 a
40	23,3 Ba	26,9 ABa	27,9 Aa	26,0 a
60	22,7 Ba	25,8 ABa	27,8 Aa	25,4 a
80	22,8 Ba	26,2 ABa	29,2 Aa	26,1 a
100	21,0 Ba	26,7 Aa	30,1 Aa	25,9 a
Média	22,2 B	26,4 A	28,0 A	25,6

Médias com mesma letra maiúscula, na linha, e minúscula, na coluna, não diferem significativamente entre si (Tukey, 5%).

**Tabela 5.** Classificação comercial de grãos (Refugo) de três cultivares de cevada, cultivadas sobre resteva de milho, obtido em função da aplicação de N em cobertura. FAPA, 2006.

N cobertura	Cultivar			Média
	BRS 195	BRS Borema	MN 716	
	kg/ha			
0	6,2 Ba	10,4 ABa	11,6 Aa	9,4 a
20	7,5 Ba	11,2 ABa	12,9 Aa	10,5 a
40	8,0 Aa	10,0 Aa	12,1 Aa	10,0 a
60	7,7 Ba	10,1 ABa	13,9 Aa	10,5 a
80	7,3 Ba	11,7 ABa	13,1 Aa	10,7 a
100	6,8 Ba	11,3 ABa	14,5 Aa	10,9 a
Média	7,3 B	10,8 AB	13,0 A	10,3

Médias com mesma letra maiúscula, na linha, e minúscula, na coluna, não diferem significativamente entre si (Tukey, 5%).

# **Adubação Nitrogenada em Cobertura em Cultivares de Cevada, Cultivadas sobre Resteva de Milho, no Sistema Plantio Direto em 2006**

*Fontoura, S.M.V.<sup>1</sup>; Moraes, R.P. de<sup>2</sup>*

## **Objetivo**

Avaliar o efeito da aplicação de nitrogênio em cobertura sobre o rendimento de grãos e parâmetros de qualidade das cultivares de cevada BRS 195, BRS Greta e BRS Suábia, cultivadas sobre resteva de milho, em solo sob plantio direto.

## **Metodologia**

O experimento foi realizado a campo no ano de 2006, em Entre Rios, Guarapuava, PR, num Latossolo Bruno Aluminico com as seguintes características químicas:  $\text{pH}_{(\text{CaCl}_2)}$  4,8 e 4,7; Al 0,04 e

---

<sup>1</sup>Eng. Agr., M.Sc., Pesquisadora da Fundação Agrária de Pesquisa Agropecuária – FAPA. Entre Rios, 85139-400 Guarapuava, PR.

<sup>2</sup>Técnico Agrícola da FAPA.



0,08 cmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup>; H+Al 6,21 e 6,69 cmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup>; Ca 5,19 e 4,38 cmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup>; Mg 1,71 e 1,60 cmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup>; K 0,36 e 0,19 cmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup>; P 18,8 e 5,2 mg/dm<sup>3</sup>; MO 71,86 e 51,20 g/dm<sup>3</sup>; V 53,9 e 48,0 %, determinadas em amostras de solo coletadas nas profundidades de 0–10 e 10–20 cm, respectivamente. O experimento foi conduzido no sistema de plantio direto sobre resteva de milho, constituindo-se dos seguintes tratamentos: três cultivares de cevada (BRS 195, BRS Greta e BRS Suábia) e seis doses de nitrogênio em cobertura (0, 20, 40, 60, 80 e 100 kg/ha N). As doses de nitrogênio, cuja fonte foi a uréia, foram aplicadas no início do afilhamento (5ª folha) em uma única vez. O delineamento experimental adotado foi o de blocos ao acaso em esquema de parcelas subdivididas, com três repetições. A semeadura foi realizada no dia 22/06/2006, utilizando-se na adubação de base 200 kg/ha de 8-30-20 e os tratos culturais foram os recomendados para a cultura. Por ocasião da colheita foram determinados o rendimento, o teor de proteína nos grãos e a classificação comercial de grãos. Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de probabilidade estatística de 5%.

## Resultados

Não houve diferenças significativas no rendimento de grãos entre as cultivares avaliadas, havendo somente resposta à aplicação de nitrogênio em cobertura (Tabela 1), com rendimento médio de 4.101 kg/ha. O rendimento variou entre 3.772 (Testemunha) e 4.507 kg/ha (60 kg/ha N) na cultivar BRS 195, 3.463 (Testemunha) e 4.638 kg/ha (80 kg/ha N) na cultivar BRS Greta e 3.243 (Testemunha) e 4.580 kg/ha (100 kg/ha N) na cultivar BRS Suábia.

Houve diferenças significativas no teor de proteína nos grãos entre as cultivares avaliadas (Tabela 2). As cultivares BRS Greta e BRS Suábia apresentaram, na média, maiores valores (9,9 e 9,7%, respectivamente), enquanto que a cultivar BRS 195 apresentou valor inferior (9,1%). Houve aumento no teor de proteína nos grãos, na média, com a aplicação de N em cobertura, cuja variação foi entre 9,0 (Testemunha) e 10,5% (100 kg/ha N).

As cultivares não apresentaram diferenças significativas na classificação comercial dos grãos (tabelas 3, 4 e 5). Os valores médios de grãos Classe 1, Classe 2 e Refugo, para as três cultivares foram, 90,2, 7,3 e 2,4%. A aplicação de N em cobertura proporcionou diferenças significativas nos grãos Classe 1, cujos valores variaram entre 86,4 (100 kg/ha N) e 92,2 (20 kg/ha N).

**Tabela 1.** Rendimento de grãos de três cultivares de cevada, cultivadas sobre resteva de milho, obtido em função da aplicação de N em cobertura. FAPA, 2006.

N cobertura	Cultivar			Média
	BRS 195	BRS Greta	BRS Suábia	
	kg/ha			
0	3.772 Aa	3.463 Ab	3.243 Ac	3.493 c
20	4.366 Aa	3.750 ABab	3.564 Bbc	3.893 bc
40	4.131 Aa	4.161 Aab	3.780 Aabc	4.024 abc
60	4.507 Aa	4.227 Aab	4.527 Aa	4.420 ab
80	4.379 Aa	4.638 Aa	4.305 Aab	4.441 a
100	4.219 Aa	4.214 Aab	4.580 Aa	4.338 ab
Média	4.229 A	4.076 A	4.000 A	4.101

Médias com mesma letra maiúscula, na linha, e minúscula, na coluna, não diferem significativamente entre si (Tukey, 5%).

**Tabela 2.** Teor de proteína nos grãos de três cultivares de cevada, cultivadas sobre resteva de milho, obtido em função da aplicação de N em cobertura. FAPA, 2006.

N cobertura	Cultivar			Média
	BRS 195	BRS Greta	BRS Suábica	
	%			
0	8,6 Ba	9,2 ABcd	9,4 Ab	9,0 c
20	8,5 Aa	8,9 Ad	9,2 Ab	8,8 c
40	9,1 Aab	9,5 Acd	9,6 Aab	9,4 bc
60	9,2 Bab	10,5 Aab	9,8 ABab	9,8 b
80	9,7 Aa	10,1 Abc	9,8 Aab	9,8 b
100	9,9 Ba	11,2 Aa	10,3 Ba	10,5 a
Média	9,1 B	9,9 A	9,7 A	9,6

Médias com mesma letra maiúscula, na linha, e minúscula, na coluna, não diferem significativamente entre si (Tukey, 5%).

**Tabela 3.** Classificação comercial de grãos (Classe 1) de três cultivares de cevada, cultivadas sobre resteva de milho, obtido em função da aplicação de N em cobertura. FAPA, 2006.

N cobertura	Cultivar			Média
	BRS 195	BRS Greta	BRS Suábica	
	%			
0	92,4 Aa	93,7 Aa	88,9 Aab	91,7 ab
20	90,9 Aab	95,0 Aa	90,7 Aa	92,2 a
40	92,1 Aa	93,2 Aa	88,6 Aab	91,3 ab
60	90,2 Aab	94,0 Aa	89,3 Aab	91,2 ab
80	85,6 Bb	92,8 Aab	87,2 ABab	88,5 bc
100	88,0 Aab	86,8 Ab	84,3 Ab	86,4 c
Média	89,9 A	92,6 A	88,2 A	90,2

Médias com mesma letra maiúscula, na linha, e minúscula, na coluna, não diferem significativamente entre si (Tukey, 5%).

**Tabela 4.** Classificação comercial de grãos (Classe 2) de três cultivares de cevada, cultivadas sobre resteva de milho, obtido em função da aplicação de N em cobertura. FAPA, 2006.

N cobertura	Cultivar			Média
	BRS 195	BRS Greta	BRS Suábica	
	%			
0	6,5 Ab	3,2 Ab	6,5 Ab	5,4 b
20	7,4 Ab	3,9 Ab	7,1 Ab	6,1 b
40	6,3 Ab	5,1 Ab	8,7 Aab	6,7 b
60	8,1 Ab	4,2 Ab	7,9 Aab	6,7 b
80	11,8 Aa	5,5 Bb	9,2 ABab	8,9 a
100	9,5 Aab	9,9 Aa	11,2 Aa	10,2 a
Média	8,3 A	5,3 A	8,4 A	7,3

Médias com mesma letra maiúscula, na linha, e minúscula, na coluna, não diferem significativamente entre si (Tukey, 5%).

**Tabela 5.** Classificação comercial de grãos (Refugo) de três cultivares de cevada, cultivadas sobre resteva de milho, obtido em função da aplicação de N em cobertura. FAPA, 2006.

N cobertura	Cultivar			Média
	BRS 195	BRS Greta	BRS Suábica	
	%			
0	1,1 Ba	3,1 ABa	4,6 Aa	2,9 a
20	1,6 Aa	1,1 Aa	2,2 Aa	1,7 a
40	1,6 Aa	1,6 Aa	2,8 Aa	2,0 a
60	1,6 Aa	1,8 Aa	2,8 Aa	2,1 a
80	2,6 Aa	1,6 Aa	3,5 Aa	2,6 a
100	2,5 Aa	3,2 Aa	4,5 Aa	3,4 a
Média	1,8 A	2,1 A	3,4 A	2,4

Médias com mesma letra maiúscula, na linha, e minúscula, na coluna, não diferem significativamente entre si (Tukey, 5%).

# **Adubação Nitrogenada em Cobertura em Cultivares de Cevada, Cultivadas sobre Resteva de Soja, no Sistema Plantio Direto em 2005**

*Fontoura, S.M.V.<sup>1</sup> ; Moraes, R.P. de<sup>2</sup>*

## **Objetivo**

Avaliar o efeito da aplicação de nitrogênio em cobertura sobre o rendimento de grãos e parâmetros de qualidade das cultivares de cevada BRS 195, BRS Borema e MN 716, cultivadas sobre resteva de soja, em solo sob plantio direto.

## **Metodologia**

O experimento foi realizado a campo no ano de 2005, em Entre Rios, Guarapuava, PR, num Latossolo Bruno Aluminico com as

---

<sup>1</sup> Eng. Agr., M.Sc., Pesquisadora da Fundação Agrária de Pesquisa Agropecuária – FAPA. Entre Rios, 85139-400 Guarapuava, PR.

<sup>2</sup> Técnico Agrícola da FAPA.

seguintes características químicas:  $\text{pH}_{(\text{CaCl}_2)}$  5,1 e 4,8; Al 0,00 e 0,04  $\text{cmol}_\text{c}/\text{dm}^3$ ; H+Al 7,76 e 9,01  $\text{cmol}_\text{c}/\text{dm}^3$ ; Ca 5,85 e 3,35  $\text{cmol}_\text{c}/\text{dm}^3$ ; Mg 1,31 e 1,03  $\text{cmol}_\text{c}/\text{dm}^3$ ; K 0,34 e 0,27  $\text{cmol}_\text{c}/\text{dm}^3$ ; P 19,6 e 14,2  $\text{mg}/\text{dm}^3$ ; MO 79,21 e 52,48  $\text{g}/\text{dm}^3$ ; V 49,1 e 34,0 %, determinadas em amostras de solo coletadas nas profundidades de 0–10 e 10–20 cm, respectivamente. O experimento foi conduzido no sistema de plantio direto sobre resteva de soja, constituindo-se dos seguintes tratamentos: três cultivares de cevada (BRS 195, BRS Borema e MN 716) e seis doses de nitrogênio em cobertura (0, 20, 40, 60, 80 e 100  $\text{kg}/\text{ha}$  N). As doses de nitrogênio, cuja fonte foi a uréia, foram aplicadas no início do afilhamento (5ª folha) em uma única vez. O delineamento experimental adotado foi o de blocos ao acaso em esquema de parcelas subdivididas, com três repetições. A semeadura foi realizada no dia 26/06/2005, utilizando-se na adubação de base 300  $\text{kg}/\text{ha}$  de 8-30-20 e os tratos culturais foram os recomendados para a cultura. Por ocasião da colheita foram determinados o rendimento, o teor de proteína nos grãos e a classificação comercial de grãos. Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de probabilidade estatística de 5%.

## Resultados

Não observou-se efeito do N aplicado em cobertura, tampouco diferenças significativas entre as cultivares avaliadas (Tabela 1). O rendimento médio das cultivares BRS 195, BRS Borema e MN 716 foi de 2.353, 2.189 e 2.383  $\text{kg}/\text{ha}$ , respectivamente.

O teor de proteína aumentou com a aplicação de N, variando de 11,6 (Testemunha) a 14,2% (100 kg/ha N) na média (Tabela 2). Entre as cultivares, o maior valor foi observado para a MN 716 (13,3%), seguido pela BRS Borema (12,7%) e BRS 195 com o menor valor (12,5%).

A aplicação de N proporcionou diferenças na classificação comercial dos grãos (tabelas 3, 4 e 5), embora não tenham sido verificadas diferenças entre as cultivares. Os valores médios de grãos Classe 1, Classe 2 e Refugo, para as três cultivares foram, 64,8, 25,1 e 10,9%. Houve redução nos valores de grãos Classe 1, cuja variação foi de 75,3% na testemunha a 56,0% com a aplicação da maior dose de N (100 kg/ha N).

**Tabela 1.** Rendimento de grãos de três cultivares de cevada, cultivadas sobre resteva de soja, obtido em função da aplicação de N em cobertura. FAPA, 2006.

N cobertura	Cultivar			Média
	BRS 195	BRS Borema	MN 716	
	kg/ha			
0	2.344 Aa	2.331 Aab	2.526 Aa	2.400 a
20	2.524 Aa	2.310 Aab	2.536 Aa	2.457 a
40	2.229 Aa	2.410 Aa	2.635 Aa	2.425 a
60	2.305 Aa	2.292 Aab	2.234 Aa	2.277 a
80	2.242 Aa	2.051 Aab	2.192 Aa	2.161 a
100	2.475 Aa	1.743 Bb	2.177 ABa	2.132 a
Média	2.353 A	2.189 A	2.383 A	2.309

Médias com mesma letra maiúscula, na linha, e minúscula, na coluna, não diferem significativamente entre si (Tukey, 5%).

**Tabela 2.** Teor de proteína nos grãos de três cultivares de cevada, cultivadas sobre resteva de soja, obtido em função da aplicação de N em cobertura. FAPA, 2006.

N cobertura	Cultivar			Média
	BRS 195	BRS Borema	MN 716	
	kg/ha			
0	11,3 ABc	11,2 Bd	12,1A c	11,6 c
20	11,5 Bc	11,8 ABd	12,5 Ac	11,9 c
40	12,6 Ab	12,1 Acd	12,8 Abc	12,5 b
60	12,3 Bbc	13,0 ABbc	13,8 Aab	13,0 b
80	13,2 Bab	13,7 ABab	14,3 Aa	13,7 a
100	13,8 Aa	14,5 Aa	14,3 Aa	14,2 a
Média	12,5 B	12,7 AB	13,3 A	12,8

Médias com mesma letra maiúscula, na linha, e minúscula, na coluna, não diferem significativamente entre si (Tukey, 5%).

**Tabela 3.** Classificação comercial de grãos (Classe 1) de três cultivares de cevada, cultivadas sobre resteva de soja, obtido em função da aplicação de N em cobertura. FAPA, 2006.

N cobertura	Cultivar			Média
	BRS 195	BRS Borema	MN 716	
	kg/ha			
0	72,7 Aa	75,5 Aa	77,9 Aa	75,3 a
20	66,3 Aab	67,6 Aab	76,0 Aa	70,0 ab
40	62,0 Aab	68,4 Aab	73,1 Aab	67,8 ab
60	63,5 Aab	61,4 Aabc	67,3 Aabc	64,0 bc
80	54,6 Ab	54,9 Abc	57,2 Ac	55,6 c
100	59,3 Aab	50,7 Ac	58,1 Abc	56,0 c
Média	63,0 A	63,1 A	68,2 A	64,8

Médias com mesma letra maiúscula, na linha, e minúscula, na coluna, não diferem significativamente entre si (Tukey, 5%).



**Tabela 4.** Classificação comercial de grãos (Classe 2) de três cultivares de cevada, cultivadas sobre resteva de soja, obtido em função da aplicação de N em cobertura. FAPA, 2006.

N cobertura	Cultivar			Média
	BRS 195	BRS Borema	MN 716	
	kg/ha			
0	20,6 Aa	20,9 Aa	23,3 Aa	21,6 a
20	24,5 Aa	22,4 Aa	17,0 Aa	21,3 a
40	28,2 Aa	23,1 Aa	19,2 Aa	23,5 a
60	26,6 Aa	25,6 Aa	23,5 Aa	25,2 a
80	30,4 Aa	29,6 Aa	27,6 Aa	29,2 a
100	29,2 Aa	32,0 Aa	27,9 Aa	29,7 a
Média	26,6 A	25,6 AB	23,1 B	25,1

Médias com mesma letra maiúscula, na linha, e minúscula, na coluna, não diferem significativamente entre si (Tukey, 5%).

**Tabela 5.** Classificação comercial de grãos (Refugo) de três cultivares de cevada, cultivadas sobre resteva de soja, obtido em função da aplicação de N em cobertura. FAPA, 2006.

N cobertura	Cultivar			Média
	BRS 195	BRS Borema	MN 716	
	kg/ha			
0	6,8 ABa	3,6 Bb	12,1 Aa	7,5 c
20	9,2 Aa	10,0 Aab	7,0 Aa	8,7 b
40	9,8 Aa	8,5 Aab	7,7 Aa	8,7 b
60	9,9 Aa	13,1 Aab	10,6 Aa	11,2 ab
80	15,0 Aa	15,4 Aa	15,2 Aa	15,2 a
100	11,5 Aa	17,3 Aa	14,0 Aa	14,3 a
Média	10,4 A	11,3 A	11,1 A	10,9

Médias com mesma letra maiúscula, na linha, e minúscula, na coluna, não diferem significativamente entre si (Tukey, 5%).

# **Adubação Nitrogenada em Cobertura em Cultivares de Cevada, Cultivadas sobre Resteva de Soja, no Sistema Plantio Direto em 2006**

*Fontoura, S.M.V.<sup>1</sup> ; Moraes, R.P. de<sup>2</sup>*

## **Objetivo**

Avaliar o efeito da aplicação de nitrogênio em cobertura sobre o rendimento de grãos e parâmetros de qualidade das cultivares de cevada BRS 195, BRS Greta e BRS Suábia, cultivadas sobre resteva de soja, em solo sob plantio direto.

## **Metodologia**

O experimento foi realizado a campo no ano de 2006, em Entre Rios, Guarapuava, PR, num Latossolo Bruno Aluminico com as seguintes características químicas:  $\text{pH}_{(\text{CaCl}_2)}$  4,8 e 4,8; Al 0,04 e

---

<sup>1</sup> Eng. Agr., M.Sc., Pesquisadora da Fundação Agrária de Pesquisa Agropecuária – FAPA. Entre Rios, 85139-400 Guarapuava, PR.

<sup>2</sup> Técnico Agrícola da FAPA.

0,04 cmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup>; H+Al 6,21 e 6,21 cmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup>; Ca 5,84 e 4,39 cmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup>; Mg 2,85 e 1,66 cmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup>; K 0,34 e 0,31 cmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup>; P 17,8 e 5,7 mg/dm<sup>3</sup>; MO 70,55 e 54,82 g/dm<sup>3</sup>; V 59,2 e 50,6 %, determinadas em amostras de solo coletadas nas profundidades de 0–10 e 10–20 cm, respectivamente. O experimento foi conduzido no sistema de plantio direto sobre resteva de soja, constituindo-se dos seguintes tratamentos: três cultivares de cevada (BRS 195, BRS Greta e BRS Suábica) e seis doses de nitrogênio em cobertura (0, 20, 40, 60, 80 e 100 kg/ha N). As doses de nitrogênio, cuja fonte foi a uréia, foram aplicadas no início do afilhamento (5ª folha) em uma única vez. O delineamento experimental adotado foi o de blocos ao acaso em esquema de parcelas subdivididas, com três repetições. A semeadura foi realizada no dia 21/06/2004, utilizando-se na adubação de base 200 kg/ha de 8-30-20 e os tratos culturais foram os recomendados para a cultura. Por ocasião da colheita foram determinados o rendimento, o teor de proteína nos grãos e a classificação comercial de grãos. Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de probabilidade estatística de 5%.

## Resultados

Não houve diferenças significativas no rendimento de grãos entre as cultivares avaliadas, nem tampouco resposta à aplicação de nitrogênio em cobertura (Tabela 1), com rendimento médio de 4.273 kg/ha. O rendimento variou entre 3.979 (100 kg/ha N) e 4.543 kg/ha (Testemunha) na cultivar BRS 195, 4.101 (60 kg/ha N) e 4.891 kg/ha (20 kg/ha N) na cultivar BRS Greta e 3.623 (Testemunha) e 4.438 kg/ha (100 kg/ha N) na cultivar BRS Suábica.

Houve diferenças significativas no teor de proteína nos grãos entre as cultivares avaliadas (Tabela 2). A cultivar BRS Greta apresentou, na média, o maior valor (11,4%), enquanto que as cultivares BRS Suábia e BRS 195 apresentaram valores inferiores (10,9 e 10,1%). Houve aumento no teor de proteína nos grãos, na média, com a aplicação de N em cobertura, cuja variação foi entre 9,7 (Testemunha) e 11,9% (100 kg/ha N).

As cultivares apresentaram diferenças significativas na classificação comercial dos grãos (tabelas 3, 4 e 5). Os valores médios de grãos Classe 1, Classe 2 e Refugo, para as três cultivares foram, 78,8, 16,0 e 5,2%. Para os grãos de Classe 1 (Tabela 3), a cultivar BRS Greta apresentou o maior valor (81,3%), seguido pela cultivar BRS Suábia (79,8%) e por último a cultivar BRS 195 (75,2%). A aplicação de N em cobertura proporcionou diferenças significativas nos grãos Classe 1, cujos valores variaram entre 73,4 (100 kg/ha N) e 83,2 (20 kg/ha N).

**Tabela 1.** Rendimento de grãos de três cultivares de cevada, cultivadas sobre resteva de soja, obtido em função da aplicação de N em cobertura. FAPA, 2006.

N cobertura	Cultivar			Média
	BRS 195	BRS Greta	BRS Suábia	
	kg/ha			
0	4.543 Aa	4.268 Aa	3.623 Aa	4.145 a
20	4.023 Aa	4.891 Aa	4.113 Aa	4.342 a
40	4.398 Aa	4.741 Aa	4.420 Aa	4.520 a
60	4.264 Aa	4.101 Aa	4.184 Aa	4.183 a
80	4.255 Aa	4.383 Aa	4.109 Aa	4.249 a
100	3.979 Aa	4.182 Aa	4.438 Aa	4.200 a
Média	4.244 A	4.428 A	4.148 A	4.273

Médias com mesma letra maiúscula, na linha, e minúscula, na coluna, não diferem significativamente entre si (Tukey, 5%).

**Tabela 2.** Teor de proteína nos grãos de três cultivares de cevada, cultivadas sobre resteva de soja, obtido em função da aplicação de N em cobertura. FAPA, 2006.

N cobertura	Cultivar			Média
	BRS 195	BRS Greta	BRS Suábica	
	%			
0	8,7 Bc	10,3 Ac	10,1 Ac	9,7 c
20	9,3 Ac	10,4 Ac	10,2 Abc	9,9 bc
40	9,8 Bbc	11,1 Abc	10,6 ABabc	10,5 b
60	10,7 Bab	12,0 Aab	11,4 ABab	11,3 a
80	10,9 Aab	11,8 Aab	11,7 Aa	11,5 a
100	11,1 Ba	12,8 Aa	11,8 ABa	11,9 a
Média	10,1 B	11,4 A	10,9 AB	10,8

Médias com mesma letra maiúscula, na linha, e minúscula, na coluna, não diferem significativamente entre si (Tukey, 5%).

**Tabela 3.** Classificação comercial de grãos (Classe 1) de três cultivares de cevada, cultivadas sobre resteva de soja, obtido em função da aplicação de N em cobertura. FAPA, 2006.

N cobertura	Cultivar			Média
	BRS 195	BRS Greta	BRS Suábica	
	%			
0	80,0 Aa	80,6 Aa	86,6 Aa	82,3 ab
20	74,5 Ba	88,8 Aa	86,4 ABa	83,2 a
40	77,0 Aa	86,4 Aa	82,2 Aa	81,8 ab
60	74,6 Aa	78,6 Aa	74,5 Aa	75,9 ab
80	76,2 Aa	78,0 Aa	73,3 Aa	75,8 ab
100	69,1 Aa	75,5 Aa	75,8 Aa	73,4 b
Média	75,2 B	81,3 A	79,8 AB	78,8

Médias com mesma letra maiúscula, na linha, e minúscula, na coluna, não diferem significativamente entre si (Tukey, 5%).

**Tabela 4.** Classificação comercial de grãos (Classe 2) de três cultivares de cevada, cultivadas sobre resteva de soja, obtido em função da aplicação de N em cobertura. FAPA, 2006.

N cobertura	Cultivar			Média
	BRS 195	BRS Greta	BRS Suábia	
	%			
0	17,6 Aa	14,3 Aa	9,6 Aa	13,8 a
20	21,0 Aa	8,8 Ba	10,1 Ba	13,3 a
40	19,4 Aa	10,4 Ba	12,4 ABa	14,1 a
60	19,1 Aa	16,8 Aa	16,6 Aa	17,5 a
80	17,4 Aa	17,6 Aa	17,6 Aa	17,5 a
100	24,2 Aa	18,3 Aa	16,7 Aa	19,7 a
Média	19,8 A	14,3 B	13,8 B	16,0

Médias com mesma letra maiúscula, na linha, e minúscula, na coluna, não diferem significativamente entre si (Tukey, 5%).

**Tabela 5.** Classificação comercial de grãos (Refugo) de três cultivares de cevada, cultivadas sobre resteva de soja, obtido em função da aplicação de N em cobertura. FAPA, 2006.

N cobertura	Cultivar			Média
	BRS 195	BRS Greta	BRS Suábia	
	%			
0	2,8 Aa	5,0 Aa	3,8 Aa	3,8 a
20	4,4 Aa	2,4 Aa	3,5 Aa	3,4 a
40	3,6 Aa	3,3 Aa	5,3 Aa	4,1 a
60	6,3 Aa	4,7 Aa	8,9 Aa	6,6 a
80	6,4 Aa	4,5 Aa	9,2 Aa	6,7 a
100	6,7 Aa	6,3 Aa	7,5 Aa	6,8 a
Média	5,0 A	4,3 A	6,4 A	5,2

Médias com mesma letra maiúscula, na linha, e minúscula, na coluna, não diferem significativamente entre si (Tukey, 5%).

# **Exportação de Nutrientes, em Função de Diversas Doses de Nitrogênio em Cultivares de Cevada Cervejeira sob Irrigação no Cerrado**

*Inácio, A.A. do N.<sup>1</sup>; Amabile, R.F.<sup>2</sup>; Araújo, D.S.<sup>3</sup>; Fernandes, F.D.<sup>2</sup>; Monteiro, V.A.<sup>4</sup>; Ribeiro Júnior, W.Q.<sup>5</sup>*

## **Introdução**

A introdução da cevada no Cerrado brasileiro mostrou ser uma alternativa viável economicamente. Porém, as oportunidades de melhorar o desempenho de uma espécie ocorrem mediante estratégias agronômicas que busquem introduzir ou aperfeiçoar as práticas agrícolas existentes, para explorar, com maior eficiência, o potencial de produção, como por exemplo a recomendação de nitrogênio para cada material genético a ser lançado.

A aplicação de fertilizantes via a irrigação é uma prática adotada rotineiramente, em função de suas vantagens, tais como: econo-

---

<sup>1</sup> Estagiário da Embrapa Cerrados, Caixa Postal 70.023, 73301-970 Planaltina DF. Planaltina DF. alvaro\_aani@yahoo.com.br

<sup>2</sup> Pesquisador da Embrapa Cerrados, amabile@cpac.embrapa.br, duarte@cpac.embrapa.br

<sup>3</sup> Bolsista do Programa PIBIC CNPq/Embrapa Cerrados, danielh13@pop.com.br

<sup>4</sup> Bolsista da Fundação de Apoio e Pesquisa ao Agronegócio Brasileiro – FAGRO. vitoram0@cpac.embrapa.br

<sup>5</sup> Pesquisador da Embrapa Trigo. walter@cpac.embrapa.br

mia na mão-de-obra, possibilidade de aplicar o produto em qualquer fase do ciclo da cultura, fácil parcelamento, controle e maior eficiência na utilização de nutrientes (Costa et al., 1986). Sendo assim e em função da facilidade de se aplicar a uréia por fertirrigação, cevadicultores do Cerrado têm realizado a adubação nitrogenada usando esse sistema, porém de modo empírico, já que nenhum trabalho foi realizado nessa área. Loué (1963) estudando a cultura do milho observou que, em condições de irrigação, as plantas continuaram a assimilação do nitrogênio até a colheita, o que não ocorreu em sequeiro.

O nitrogênio é o macronutriente mais importante para as plantas (Raij, 1991). Ele está presente tanto na parte funcional quanto na estrutural. As plantas, quando deficientes a esse nutriente, possuem o ciclo encurtado (Raij, 1991).

A capacidade de absorção e de posterior concentração e acúmulo de nutrientes no tecido vegetal têm sido indicados na literatura como parâmetro de eficiência nutricional da planta. Entretanto, existem poucas informações sobre os teores e absorção de nutrientes na cevada (*Hordeum vulgare* L.). Todavia, Godlewski (1901), Hall (1905) e Wagner (1915) realizaram análises em folhas e grãos de cevada para identificação de fósforo e potássio.

Em milho, cerca de um terço do N e metade do P localizados no grão são advindos da remobilização de tecidos vegetativos (Hanway, 1962 e Ta & Weiland, 1992). De acordo com Marschner (1995) o teor de potássio na planta aumenta a absorção de  $\text{NO}_3^-$  e pode inibir as de cálcio e magnésio.

A interação entre o nitrogênio e o fósforo é simultânea onde, em doses ideais, o aumento de produção é maior do que se fossem aplicados separadamente (Shuman, 1994). Já com o zinco, es-



tudos mostram que o aumento no fornecimento de fósforo reduz a disponibilidade desse elemento na parte aérea da planta. A deficiência de zinco nas folhas causa um aumento no teor de fósforo na parte aérea de muitas espécies, atingindo até níveis tóxicos (Loneragan & Webb, 1993).

Viets Jr. et al. (1957) concluíram que o uso de adubos nitrogenados aumenta o aproveitamento de zinco originário do solo ou do aplicado como fertilizante e que, dependendo da fonte de nitrogênio, a variação dos valores de pH será diferente, alterando o aproveitamento do zinco. Os adubos que mais acidificam o solo, como o sulfato de amônio, liberam mais zinco do que a uréia.

Segundo Camargo & Silva (1975), altas concentrações de nitrogênio nítrico ou amoniacal aplicados ao solo reduzem os teores de boro nas folhas, comprovando um provável antagonismo N/B no solo.

Filgueira (1996) afirmou que a adubação nitrogenada, associada à umidade do solo, produz efeitos diretos no teor de proteína e qualidade dos grãos de cevada.

O objetivo do presente trabalho foi avaliar doses de nitrogênio, aplicadas via fertirrigação, sobre os teores de nitrogênio, fósforo, potássio, enxofre, cálcio, zinco e boro em cultivares de cevada cervejeira num Latossolo Vermelho-Escuro argiloso no Cerrado.

## **Material e Métodos**

O ensaio foi conduzido no campo experimental da Embrapa Cer-

rados, em Planaltina-DF, situada a 15°35'30" latitude S, 47°42'30" longitude O e a altitude de 1.007 m, entre 9 de junho de 2005 e 23 de setembro de 2005, num Latossolo Vermelho Distrófico típico, argiloso. Utilizou-se o delineamento experimental de blocos ao acaso com três repetições com parcelas subdivididas, onde as parcelas receberam as doses de nitrogênio e as subparcelas os materiais genéticos. Os genótipos avaliados foram: CEV 96046, PFC 92127, BRS 195, PFC 8299, PFC 99318, AF 9585, Robust, CEV 98074, BRS 180, PFC 94014, AF 99006 e Lacey.

Utilizaram-se quatro níveis de nitrogênio: 0, 20, 40 e 80 kg/ha. A adubação de base foi de 20 kg/ha e o restante da dose foi dividido em 2 aplicações espaçadas de uma semana, ambas no início da fase do perfilhamento. Nas parcelas de 0 N não foram aplicadas adubações nitrogenadas no plantio e na cobertura. A adubação foi feita por meio de fertirrigação com um sistema de micro aspersão com padrão de molhamento circular. Realizou-se a adubação de semeadura com 100 kg de  $K_2O$ /ha somada com 117 kg de  $P_2O_5$ /ha.

As irrigações foram efetuadas quando as tensões de água no solo, medidas por sonda Delta T, instalados na linha de plantio a uma profundidade de 10 cm, atingiram valores pré-estabelecidos 100 kPa.

Após a maturação fisiológica, as sementes foram colhidas e secadas em estufa de ar forçado a 65 °C até atingir o peso constante, e moídos com peneira de 2 mm. Os nutrientes foram digeridos com ácido perclórico e peróxido de hidrogênio (Adler & Willcox, 1985). O nitrogênio total foi analisado por método colorimétrico (Oliveira, 1981) e os demais por plasma (ICP-AES). Os resultados foram submetidos à análise de variância e, em seguida, aplicou-se o teste de Tukey a 5% (SAS INSTITUTE, 1999).

## Resultados e Discussão

Ocorreu variabilidade na concentração dos nutrientes, entre os diversos materiais genéticos testados, uma vez que eles apresentaram comportamento diferenciado na absorção, transporte e redistribuição desses elementos (Malavolta, 1980; Raij, 1991).

Todos nutrientes analisados tiveram diferentes teores no grão de acordo com a dosagem de nitrogênio, sendo esses acrescidos de acordo com o acréscimo na dose de N.

A quantidade de nitrogênio exportado para o grão (Tabela 1) teve uma variação significativa em relação à dosagem aplicada no solo. Entretanto, não houve diferença entre os teores de N em relação aos diferentes materiais, mostrando que a interação genótipo X ambiente teve pouca influência nos valores obtidos.

Em relação ao fósforo (Tabela 2), concordando com Shuman (1994), notou-se o seu sinergismo com o nitrogênio, onde os teores extraídos de P aumentaram a medida que aumentaram os de N. O aumento no teor de potássio extraído (Tabela 3) também acompanhou o aumento da dosagem de nitrogênio, entretanto não foi significativo dentre os materiais testados.

O elemento enxofre (Tabela 4), em todos os materiais testados, só sofreu diferenciação na sua concentração da dose 0 N para a 20 N, mantendo-se praticamente constante nas demais doses. Na dose de 80 N alguns materiais mostraram diferença significativa.

O cálcio (Tabela 5), por sua vez, obteve diferença estatística tanto entre doses como entre alguns genótipos nas doses de 0 N e

80 N. Contudo, houve pouca variação entre a quantidade de cálcio exportado nas doses de 40 e 80 N.

A variação do teor de zinco exportado entre as doses de 0 e 20 N foi enorme, mantendo-se constante nas demais doses. Esse fato vai de acordo com o relatado por Viets Jr. et al. (1957) que constataram que adubos nitrogenados favorecem a utilização do Zn do solo. A manutenção do teor de zinco nas demais doses pode ser explicada pelo fato que também houve um aumento na quantidade de fósforo exportado.

A variação do boro não foi significativa, tanto entre doses como entre genótipos, para a maioria dos materiais testados. Somente a AF 99006 obteve diferença estatística entre doses, sendo o maior valor de B extraído na dose de 20 N, diminuindo nas doses maiores. Comprovando o antagonismo entre esses dois elementos, citado por Camargo & Silva (1975).

Como o nitrogênio é um macronutriente essencial para o crescimento e desenvolvimento das plantas, o aumento na oferta deste induz uma maior produção de massa foliar e um aumento no rendimento dos grãos. Esse aumento requererá uma maior quantidade dos demais nutrientes para que a planta mantenha suas atividades normalmente. Essa quantidade de nutrientes demandados foi notada nos resultados obtidos.

Efeitos significativos da dose de N e dos materiais genéticos foram observados para todos os nutrientes, em relação ao boro verificou-se que as doses de N não influenciaram o seu teor nas sementes, contudo verificou-se diferença significativa entre os genótipos na dose 80 N. O teor de N foi igualmente influenciado pelas doses de nitrogênio aplicadas e pela grande variabilidade genética dos materiais, o mesmo ocorrendo com os demais nu-

trientes. Raij (1991) atribuiu à interação planta X ambiente a variação dos teores de nitrogênio nas plantas.

As variedades apresentaram teores de nitrogênio inferiores aos obtidos por Sousa & Lobato (2002), independente da dose de N aplicada, com valor médio de 16,01 g/kg. Já a concentração de fósforo (5,0 g/kg) e potássio (8,0 g/kg) mostrou-se mais elevada do que o descrito por Sousa & Lobato (2002), enquanto que, o teor de enxofre (1,05 g/kg) foi similar ao encontrado por esses mesmos autores. Como essa espécie é exótica ao Cerrado infer-se que houve uma aceitável adaptação da mesma a este ambiente (tabelas 1 e 2).

Dentre os micronutrientes analisados observou-se que a maior concentração foi do zinco (44,0 mg/g), enquanto que a menor foi a do boro com (1,67 mg/g), evidenciando a grande quantidade de nutriente imobilizado no grão.

## **Conclusões**

As doses de nitrogênio aplicadas influenciaram o teor dos demais nutrientes.

Cada material genético de cevada respondeu de maneira diferente a dose de nitrogênio aplicada em relação ao teor dos nutrientes encontrados.

## Agradecimento

Ao Sr. Amilton da Silva Pires, da Embrapa Cerrados, por sua dedicada contribuição nos trabalhos conduzidos em campo.

## Referências bibliográficas

ADLER, P.R.; WILCOX, G.E. Rapid perchloric acid digest methods for analysis of major elements in plant tissue.

**Communications in Soil Science and Plant Analysis**, v. 16, n.11, p1153-1163, 1985.

BALIGAR, V.C.; DUNCAN, R.R. & FAGERIA, N.K. Soil-plant interaction on nutrient use efficiency in plants: an overview. In: BALIGAR, V.C. & DUNCAN, R.R., eds. **Crops as enhancers of nutrient use**. San Diego: Academic Press, 1990. p.351-373.

CAMARGO, P. N. & SILVA, O. **Manual de adubação foliar**. São Paulo, La Libreria/Herba, 1975. 258p.

COSTA, E.F. da ; FRANÇA, G. E. ; ALVES, V. M. C. Aplicação de fertilizantes via água de irrigação. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.12, n.139, p.63-68, 1986.

FILGUEIRA, H. J. de A. ; GUERRA, A. F. ; RAMOS, M. M. Parâmetros de manejo de irrigação e adubação nitrogenada para o cultivo de cevada cervejeira no Cerrado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.31, n.1, p.63-70, jan. 1996.

GODLEWSKI, E. Ueber das Nährstoffbedürfnis einiger Culturpflanzen und über die Abhängigkeit der

Zusammensetzung der geernteten Pflanzensubstanz von der chemischen Beschaffenheit des Bodens. **Z. landw. Vers We. Öst.**, 4, 479-536, 1901.

HALL, A. D. The analyses of the soil by means of the plant. **J. agric. Sci.**, 1, 65-88, 1905.

HANWAY, J. J. Corn growth and composition in relations to soil fertility. II Uptake of N, P and K and their distribution in different plant parts during the growing season. **Agronomy Journal**, v. 54, p. 217-222, 1962.

LONERAGAN, J. F. & WEBB, M. J. Interactions between zinc and other nutrients affecting the growth of plants. In: ROBSON, A. D., ed. Zinc in soils and plants. **Dordrecht, Kluwer**, 1993. p. 119-134.

LOUÉ, A. Estudo comparative da exigências minerais de algumas variedades de milho híbrido. **Fertilité**, v. 20m p. 22-32, 1963.

MALAVOLTA, E. **Elementos de nutrição mineral de plantas**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1980. 251p.

OLIVEIRA, S.A. de. Método colorimétrico para a determinação de nitrogênio em plantas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.16, n.5, p.645-649, 1981.

RAIJ, B. van. **Fertilidade do solo e adubação**. São Paulo: Agronômica Ceres; POTAFOS, 1991. 343p.

SAS INSTITUTE INC. **SAS/STAT User's guide NLIN procedure**, version 8. Cary, NC, 1999. v.1.

SHUMAN, L. M. Mineral Nutrition. In: WILKINSON, R. E., ed. Plant –environment interactions. New York, Marcel Dekker, 1994. p. 149-182.

TA, C. T. & WEILAND, R. T. Nitrogen partitioning in maize during ear development. **Crop. Sci.**, 32:443-451, 1992.

VIETS Jr., F. G.; BOAWN, L. C.; CRAWFORD, C. L. The effect of nitrogen and type of nitrogen carrier on plant uptake of indigenous and applied zine. **Soil Science Society of America Proceedings**, Madison, 21:197-204, 1957.

WAGNER, P. Die Wirkung von Stallmist und Handelsdüngern nach den Ergebnissen von 4-14 jährigen Versuchen. **Arb. Dtsch. LandwGes.** 279, 1-544, 1915.

**Tabela 1.** Quantidade de nitrogênio (kg/ha) exportado nas diferentes doses.

Variedade	0 N	20 N	40 N	80 N
CEV 96046	32,967 Ac	52,92 Abc	77,12 Aab	101,917 Aa
PFC 92127	31,047 Ac	65,25 Ab	99,05 Aa	107,563 Aa
BRS 195	29,690 Ab	63,35 Aab	62,61 Aab	102,487 Aa
PFC 8299	33,797 Ac	67,96 Ab	82,47 Ab	123,507 Aa
PFC 99318	27,893 Ac	65,88 Ab	92,56 Aa	111,093 Aa
AF 9585	25,060 Ac	64,04 Ab	76,31 Ab	120,270 Aa
ROBUST	26,220 Ac	55,38 Ab	64,37 Ab	96,470 Aa
CEV 98074	30,137 Ac	56,11 Ab	76,18 Aab	101,143 Aa
BRS 180	27,680 Ad	50,97 Ac	75,94 Ab	106,413 Aa
PFC 94014	37,503 Ac	56,86 Abc	77,25 Ab	116,487 Aa
AF 99006	38,577 Ac	63,49 Ab	66,63 Ab	105,510 Aa
LACEY	25,040 Ac	54,19 Ab	62,67 Ab	94,823 Aa



**Tabela 2.** Quantidade de fósforo (kg/ha) exportado nas diferentes doses de N.

Variedade	0 N	20 N	40 N	80 N
CEV 96046	10,400 Ab	15,583 Ab	24,033 Aa	27,160 Ba
PFC 92127	12,277 Ab	21,950 Aab	30,137 Aa	31,943 ABa
BRS 195	9,550 Ab	17,420 Aab	23,377 Aa	27,033 Ba
PFC 8299	11,350 Ac	21,107 Ab	29,363 Ab	39,770 Aa
PFC 99318	8,637 Ab	18,143 Ab	31,187 Aa	32,517 ABa
AF 9585	8,647 Ad	18,823 Ac	25,993 Ab	33,757 ABa
ROBUST	8,990 Ac	16,273 Ab	24,023 Aa	26,380 Ba
CEV 98074	9,867 Ac	15,193 Abc	22,817 Aab	25,013 Ba
BRS 180	9,007 Ac	13,953 Ac	22,917 Ab	32,623 ABa
PFC 94014	12,290 Ac	15,430 Ac	25,867 Ab	34,470 ABa
AF 99006	11,673 Ab	15,657 Ab	24,617 Aa	31,430 ABa
LACEY	8,543 Ac	15,893 Abc	21,647 Aab	27,557 Ba

**Tabela 3.** Quantidade de potássio (kg/ha) exportado nas diferentes doses N.

Variedade	0 N	20 N	40 N	80 N
CEV 96046	15,600 Ab	29,253 Aab	35,393 Aab	44,837 Aa
PFC 92127	17,560 Ac	40,863 Aab	53,890 Aa	49,410 Aab
BRS 195	14,640 Ab	29,750 Aab	33,063 Aa	40,197 Aa
PFC 8299	16,840 Ad	34,897 Ac	41,930 Ab	54,907 Aa
PFC 99318	15,113 Ac	28,003 Ab	48,590 Aa	47,673 Aa
AF 9585	14,653 Ac	35,603 Ab	41,337 Ab	54,887 Aa
ROBUST	13,363 Ac	28,823 Ab	38,973 Aab	44,047 Aa
CEV 98074	15,103 Ab	26,330 Aab	35,067 Aa	38,850 Aa
BRS 180	15,217 Aa	23,500 Ab	36,847 Ac	52,340 Ac
PFC 94014	17,973 Ac	30,417 Ab	39,040 Ab	54,667 Aa
AF 99006	22,110 Ab	29,207 Aab	36,407 Aab	44,930 Aa
LACEY	12,907 Ab	29,833 Ab	31,277 Ab	52,187 Aa

**Tabela 4.** Quantidade de enxofre (kg/ha) exportado nas diferentes doses de N.

Variedade	0 N	20 N	40 N	80 N
CEV 96046	2,0367 Ab	3,8100 Aab	4,2500 Aab	5,5667 Ba
PFC 92127	2,5100 Ab	5,7167 Aa	5,7600 Aa	6,0233 Ba
BRS 195	1,8967 Aa	4,7367 Aa	4,6333 Aa	5,3967 Ba
PFC 8299	2,3133 Ac	5,0533 Ab	5,5333 Ab	8,5333 Aa
PFC 99318	1,9300 Ab	4,6167 Aa	5,7833 Aa	6,6100 ABa
AF 9585	1,8333 Ac	4,7133 Ab	5,0667 Ab	6,8200 ABa
ROBUST	1,8767 Ab	3,9667 Aa	3,9500 Aa	5,5267 Ba
CEV 98074	1,9400 Ab	4,0933 Aa	4,4700 Aa	5,0767 Ba
BRS 180	1,8967 Ac	3,7500 Ab	4,5500 Ab	6,2433 ABa
PFC 94014	2,3633 Ab	4,0700 Ab	4,7233 Ab	7,1567 ABa
AF 99006	2,6967 Ac	3,8300 Abc	5,0033 Aab	5,8567 Ba
LACEY	1,8233 Ab	4,4200 Aa	4,1767 Aa	5,4600 Ba

**Tabela 5.** Quantidade de cálcio (kg/ha) exportado nas diferentes doses de N.

Variedade	0 N	20 N	40 N	80 N
CEV 96046	1,3133 ABab	2,1967 Aab	3,3400 Aa	3,0333 Ba
PFC 92127	1,3300 ABb	3,3300 Aa	4,4100 Aa	3,7333 ABa
BRS 195	0,9400 Bb	2,7167 Aa	2,5967 Aa	3,3500 ABa
PFC 8299	1,2800 Abc	2,5467 Ab	3,4300 Ab	4,8333 Aa
PFC 99318	1,1000 ABc	2,6000 Ab	3,7367 Aab	4,2467 ABa
AF 9585	0,9867 Bc	2,4000 Ab	3,1500 Aab	4,0767 ABa
ROBUST	1,2533 ABb	2,0267 Ab	3,0700 Aa	3,1767 ABa
CEV 98074	1,1667 ABb	1,9800 Aab	2,8533 Aa	2,9667 Ba
BRS 180	1,3567 ABd	2,2033 Ac	3,1400 Ab	4,2700 ABa
PFC 94014	1,6467 Ab	2,1733 Ab	3,3200 Aa	3,8867 ABa
AF 99006	1,4200 ABb	2,3633 Aab	3,0433 Aa	3,3767 ABa
LACEY	0,9533 Bb	1,6333 Aab	3,2100 Aa	3,5567 ABa

**Tabela 6.** Quantidade de zinco (g/ha) exportado nas diferentes doses de N.

Variedade	0 N	20 N	40 N	80 N
CEV 96046	85,32 Ab	181,74 Aab	198,91 Aa	200,85 Ba
PFC 92127	54,87 Ab	261,51 Aa	256,57 Aa	282,34 ABa
BRS 195	78,72 Aa	216,47 Aa	203,81 Aa	226,46 ABa
PFC 8299	84,48 Ab	249,83 Aa	244,15 Aa	320,41 Aa
PFC 99318	65,18 Ab	237,57 Aa	269,77 Aa	266,61 ABa
AF 9585	69,20 Ab	223,69 Aa	223,90 Aa	286,27 ABa
ROBUST	70,70 Ab	204,04 Aa	194,03 Aa	219,69 ABa
CEV 98074	82,75 Ab	186,88 Aa	176,50 Aa	199,30 Ba
BRS 180	73,36 Ac	169,96 Ab	185,96 Ab	274,02 ABa
PFC 94014	96,47 Ab	202,30 Aa	198,62 Aa	266,03 ABa
AF 99006	98,19 Aa	175,40 Ab	192,28 Ab	275,74 ABc
LACEY	75,60 Ab	175,70 Aa	182,98 Aa	224,70 ABa

**Tabela 7.** Quantidade de boro (g/ha) exportado nas diferentes doses de N.

Variedade	0 N	20 N	40 N	80 N
CEV 96046	3,863 Aa	4,947 Aa	6,783 Aa	0,173 Aa
PFC 92127	0,270 Aa	10,693 Aa	12,200 Aa	8,773 Aa
BRS 195	2,840 Aa	9,637 Aa	8,123 Aa	11,920 Aa
PFC 8299	2,337 Aa	9,730 Aa	2,107 Aa	5,313 Aa
PFC 99318	1,360 Aa	13,800 Aa	15,997 Aa	10,973 Aa
AF 9585	1,553 Aa	11,150 Aa	6,683 Aa	15,530 Aa
ROBUST	0,627 Aa	13,650 Aa	9,997 Aa	5,427 Aa
CEV 98074	0,750 Aa	9,010 Aa	6,043 Aa	15,673 Aa
BRS 180	3,787 Aa	7,383 Aa	9,347 Aa	10,343 Aa
PFC 94014	1,790 Aa	10,220 Aa	3,977 Aa	6,680 Aa
AF 99006	1,327 Ab	17,417 Aa	8,387 Aab	9,157 Aab
LACEY	3,637 Aa	6,827 Aa	6,090 Aa	6,320 Aa

**Agrometeorologia,  
Fisiologia e Práticas  
Culturais**

---

# **Estimativa da Biomassa e do Potencial de Rendimento de Grãos em Cevada Através de Medições de Reflectância**

*Grohs, D.S.<sup>1</sup>; Bredemeier, C.<sup>2</sup>; Poletto, N.<sup>3</sup>;  
Mundstock, C.M.<sup>2</sup>;*

## **Introdução**

A utilização de sensores terrestres baseados na medição da reflectância do dossel é uma proposta para a adubação nitrogenada em taxa variável em lavouras comerciais. Um destes sensores é o "Green Seeker™" desenvolvido pela Universidade de Oklahoma (EUA) ao longo da década de 90 e licenciado pela empresa Ntech Industries (Ukiah, CA, EUA), em 2001. Este aparelho utiliza diodos de emissão de luz para gerar luz vermelha (681 nm) e infravermelha próxima (770 nm). A luz gerada é refletida pela cultura e medida por um fotodiodo localizado na parte frontal do equipamento. Os dados são calculados por um microprocessador interno, fornecendo o valor do índice de vegetação por diferença normalizada (NDVI) em um computador portátil adaptado ao sensor (NTech Industries, 2004).

---

<sup>1</sup> Eng. Agr. Estudante de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia, Faculdade de Agronomia, UFRGS.

<sup>2</sup> Eng. Agr., Ph. D., Professor Colaborador Convidado do Departamento de Plantas de Lavoura, Faculdade de Agronomia, UFRGS.

<sup>3</sup> Eng. Agr. M.sc., Estudante de Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia, Faculdade de Agronomia, UFRGS.

O uso do "Greenseeker" na estimativa da deficiência de nitrogênio foi recentemente proposto por Raun et al. (2005). Estes autores determinaram algoritmos de predição de doses de N para trigo baseados em experimentos realizados em lavouras comerciais, comparando os valores de NDVI medidos em faixas de N não-limitante com os valores medidos em lavouras.

## **Objetivos**

O presente trabalho teve como objetivo relacionar a reflectância da luz pelo dossel (através da medição do NDVI) com diferentes características agronômicas e o rendimento final de grãos em duas cultivares de cevada, sob quantidades variáveis de cobertura vegetal.

## **Material e Métodos**

O experimento foi instalado na Estação Experimental Agronômica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (EEA/UFRGS), em Eldorado do Sul (RS), no ano de 2006, sob resteva de milho (aproximadamente 6 t/ha).

Antes da instalação do experimento a área experimental recebeu, uniformemente, adubação de base com fósforo e potássio, sendo os fertilizantes aplicados em linha. A adubação correspondeu à aplicação de 400 kg/ha da formulação 0-22-30

(NPK), sendo o  $P_2O_5$  e o  $K_2O$  aplicados na forma de superfosfato triplo e cloreto de potássio, respectivamente. A semeadura foi realizada na segunda quinzena de junho, utilizando-se uma semeadora de 13 linhas.

Os tratamentos constaram de: a) duas cultivares de cevada: MN 743 e BRS 195; b) três densidades de semeadura: alta (400 sementes aptas/m<sup>2</sup>), média (250 sementes aptas/m<sup>2</sup>) e baixa (100 sementes aptas/m<sup>2</sup>) c) cinco doses de nitrogênio aplicadas na semeadura: sem N, 20, 40, 60 e 80 kg/ha de N, na forma de uréia.

Na emissão da sexta folha do colmo principal (cinco folhas completamente expandidas), foi efetuada a aplicação de nitrogênio em cobertura na dose de 20 kg/ha de N. A incidência de doenças e plantas daninhas foi controlada ao longo do ciclo de desenvolvimento das plantas.

O delineamento experimental utilizado foi o de parcelas subsubdivididas, onde as cultivares constituíram as parcelas principais, arranjadas em blocos casualizados, com quatro repetições, as densidades, as subparcelas e as doses de nitrogênio, as subsubparcelas. Cada unidade experimental foi composta por 13 linhas de 4,5 m de comprimento espaçadas em 0,17 m, perfazendo uma área de 9,95 m<sup>2</sup>.

Imediatamente antes da adubação nitrogenada em cobertura na emissão da sexta folha do colmo principal, foi realizada a leitura de reflectância do dossel utilizando-se o sensor "Greenseeker". O equipamento fornece duas medidas: o índice de vegetação por diferença normalizada (NDVI) e a razão vermelho/infravermelho próximo (R/NIR). O aparelho foi posicionado paralelamente a cultura, numa altura de 0,8 a 1,0 m acima do dossel. A área medida pelo sensor foi de 0,3 m<sup>2</sup>. As medições foram realizadas em in-

tervalos de 0,1 s, totalizando aproximadamente 50 pontos de medição na área amostrada.

Após a medição da reflectância, foi realizada uma amostragem de plantas na área abrangida pelo sensor (0,3 m<sup>2</sup>). As variáveis determinadas foram o número de colmos/m<sup>2</sup> e a massa seca da parte aérea. A colheita de grãos foi realizada no final de outubro na área útil de 8,25 m<sup>2</sup>, sendo determinado o rendimento de grãos.

As variáveis foram avaliadas estatisticamente através da análise de correlação (t-teste). Quando alcançada significância estatística do coeficiente de correlação ( $P < 0,05$ ), a relação de dependência entre as variáveis foi expressa pelo ajuste de modelos de regressão.

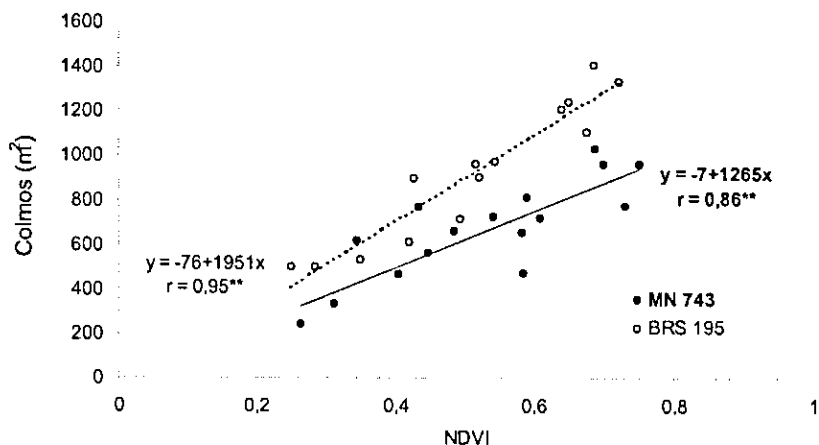
## Resultados

A correlação entre as variáveis agronômicas avaliadas foi determinada utilizando-se 15 pontos para cada cultivar (médias das repetições das três densidades x cinco doses de N).

Os coeficientes de correlação entre o número de colmos/m<sup>2</sup> e o NDVI foram significativos ( $P < 0,01$ ) nas duas cultivares, mostrando sua forte associação (Figura 1). Os pontos analisados apresentaram ajuste linear, com coeficiente de regressão significativo nas duas cultivares. A cultivar BRS 195 apresentou inclinação superior à cultivar MN 743. Para um mesmo valor de NDVI, o número de colmos/m<sup>2</sup> na cultivar BRS 195 foi superior ao da MN 743. Esta resposta reflete a capacidade do sensor em determinar o padrão de afilhamento de um tipo de cultivar. No experimen-



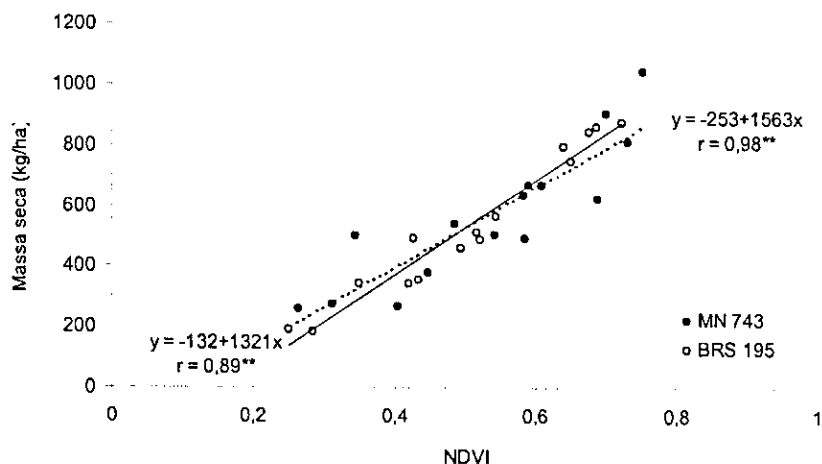
to, a cultivar BRS 195 apresentou potencial de afilhamento superior a MN 743.



**Fig. 1.** Relação entre o número de colmos/m<sup>2</sup> e o NDVI na emissão da sexta folha em cevada. EEA/UFRGS. Eldorado do Sul, 2006.

Os coeficientes de correlação entre as variáveis massa seca da parte aérea e o NDVI foram significativos ( $P < 0,01$ ) nas duas cultivares, indicando que estas variáveis estão fortemente associadas (Figura 2). Os pontos analisados apresentaram ajuste linear, com coeficiente de regressão significativo nas duas cultivares. A cultivar BRS 195 apresentou inclinação da reta de regressão similar à cultivar MN 743, ( $b = 1.563$  e  $1.321$ , nas cultivares BRS 195 e MN 743, respectivamente). A análise da biomassa acumulada não possibilitou diferenciar a cultivar, pois o valor de NDVI foi intimamente relacionado com a variável massa seca da parte aérea, permitindo, portanto, generalizar o padrão obtido. Desta for-

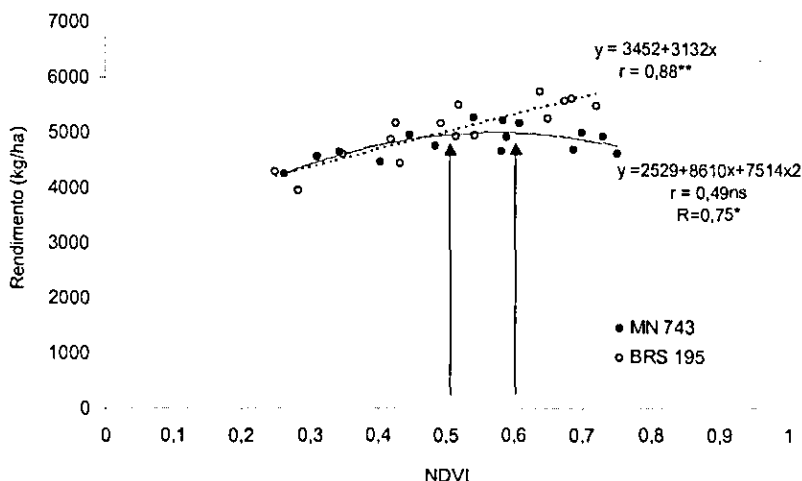
ma, a variação linear do NDVI com a massa seca da parte aérea permitiu estabelecer os pontos de máximo e mínimo potencial produtivo. Os valores de NDVI variaram entre 0,25 e 0,75, enquanto a massa seca, que variou entre 186 e 1.079 kg/ha por ocasião da emissão da sexta folha do colmo principal.



**Fig. 2.** Relação entre a massa seca da parte aérea (kg/ha) e o NDVI na emissão da sexta folha em cevada. EEA/UFRGS. Eldorado do Sul, 2006.

O coeficiente de correlação entre as variáveis rendimento de grãos e NDVI, medido na emissão da sexta folha, foi significativo na cultivar BRS 195 ( $P < 0,01$ ), possibilitando o ajuste de um modelo de regressão linear entre essas variáveis. Já a cultivar MN 743, apresentou associação não-linear entre as variáveis, em virtude da queda do rendimento nos valores mais altos de NDVI. Houve boa associação entre as variáveis quando ajustado um modelo não-linear de correlação quadrática, cujo coeficiente foi significa-

tivo. Desta forma, as cultivares apresentaram similar relação entre o rendimento de grãos e o NDVI, até valores de NDVI em torno de 0,5. A partir deste ponto, a cultivar BRS 195 continuou a relação crescente do rendimento em função do NDVI, enquanto que a cultivar MN 743 estabilizou seu rendimento até o valor em torno do NDVI de 0,6, quando então o rendimento diminuiu com o aumento do NDVI.



**Fig. 3.** Relação entre o rendimento de grãos (kg/ha) e o NDVI na emissão da sexta folha em cevada. EEA/UFRGS. Eldorado do Sul, 2006.

## Conclusões

- 1) A correlação do NDVI com o número de colmos por área foi específico para cada cultivar utilizada, caracterizando seu pa-

drão de afilhamento.

- 2) A correlação do NDVI com a massa seca da parte aérea foi similar para as duas cultivares, permitindo a análise do potencial produtivo a partir de uma equação de resposta comum para as duas cultivares;
- 3) A correlação do NDVI com o rendimento de grãos foi específico para cada cultivar, de acordo com sua resposta aos tratamentos. A cultivar MN 743 apresentou associação quadrática do rendimento de grãos com o NDVI. Enquanto que na cultivar BRS 195, a associação entre estas duas variáveis foi linear.
- 4) As correlações do NDVI, com as variáveis estudadas foram satisfatórias, possibilitando o desenvolvimento futuro de modelos de estimativa de potencial produtivo de lavouras, por ocasião da emissão da sexta folha, baseados em medições de reflectância.

## Referências bibliográficas

RAUN, W.R.; SOLIE, J.B.; STONE, M.L.; MARTIN, K.L.; FREEMAN, K.W.; MULLEN, R.W.; ZHANG, H.; SCHEPERS, J.S.; JOHNSON, G.V. Optical Sensor-Based Algorithm for Crop Nitrogen Fertilization. **Communication in Soil Science and Plant Analysis**, Monticello, v.36, p.2759-2781, 2005.

NTECH INDUSTRIES, Inc., UKIAH, CA, USA. **Greenseeker Manuals Downloads**. Disponível em: <<http://www.ntechindustries.com/greenseeker-manual.html>>. Acesso em 20 de março de 2007.

# **Sensoriamento Remoto como Ferramenta de Acompanhamento de Lavouras de Cevada da Região do Planalto do Estado do Rio Grande do Sul**

*Junges, A.H.<sup>1</sup>; Fontana, D.C.<sup>2</sup>*

## **Introdução**

O aumento da eficiência de um determinado sistema depende da geração e disponibilização de informações. O setor agrícola busca a obtenção de informações a respeito de uma dada região ou cultura, de forma rápida e, sobretudo, confiável, visando agilizar os processos de tomada de decisão envolvidos na economia agro-industrial e beneficiando produtores, governos, instituições afins e consumidores (Capelli, 2007). Neste contexto, a agricultura de precisão e as ferramentas e metodologias de sensoriamento remoto, tais como as imagens de satélite aliadas ao Sistemas de Informação Geográfica (SIG) e Sistemas de Posicionamento Global (GPS), podem auxiliar na obtenção de informações, de forma rápida e precisa, para o planejamento e o acompanhamento con-

---

<sup>1</sup> Mestranda, Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia, Área de Concentração Agrometeorologia, Faculdade de Agronomia – UFRGS. Caixa Postal 776, 91501-970, Porto Alegre, RS. amandahj@ibest.com.br

<sup>2</sup> Profª Drª, Departamento de Plantas Forrageiras e Agrometeorologia, Faculdade de Agronomia – UFRGS. Caixa Postal 776, 91501-970, Porto Alegre, RS. dfontana@ufrgs.br

tínuo do processo produtivo.

O emprego de imagens de satélite está fundamentado no princípio de que corpos e materiais diferentes possuem distintos comportamentos espectrais, ou seja, diferentes níveis de reflexão e de emissão de energia nas diferentes faixas do espectro eletromagnético. Dessa maneira, é possível identificar e mapear os principais elementos da superfície, bem como interpretar os padrões de reflectância de alvos de interesse agrícola. Assim, o sensoriamento remoto, através de imagens obtidas por satélites, permite o acompanhamento da lavoura e a caracterização do ciclo das culturas.

Uma das mais importantes ferramentas geradas por técnicas de sensoriamento remoto são os Índices de Vegetação (IV), os quais buscam relacionar as informações captadas pelos sensores com a vegetação presente na área imageada. Através dos diversos índices de vegetação são obtidas informações a respeito da quantidade de biomassa verde e dos parâmetros de crescimento e desenvolvimento da vegetação.

O índice de vegetação resulta da combinação dos valores de reflectância em dois ou mais intervalos de comprimento de onda, possuindo uma relação com a quantidade e o estado da vegetação em uma dada área da superfície terrestre. Em função disto, uma característica inerente aos índices de vegetação é a redução no volume dos dados a ser analisado, pois praticamente toda a informação referente à vegetação fica resumida a somente um valor numérico. Este fato facilita o monitoramento e o estudo do crescimento/desenvolvimento da vegetação, e, também, uma eventual inserção dessa informação em modelos agrometeorológicos-espectrais de estimativa de rendimento de culturas agrícolas (Rizzi, 2004).

Os índices de vegetação podem ser obtidos, dentre outras maneiras, a partir de dados do sensor MODIS, disponibilizados gratuitamente ao usuário na forma de composições de imagens de 16 dias, com resolução espacial de 250 m. Entre os diversos produtos MODIS, são disponibilizados dois índices de vegetação: o Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (do inglês *Normalized Difference Vegetation Index* – NDVI) e o Índice de Realce da Vegetação (*Enhanced Vegetation Index* - EVI).

O NDVI é considerado um bom estimador de biomassa, sendo o índice mais utilizado em pesquisas relacionadas à dinâmica da cobertura vegetal, tais como acompanhamento e avaliação de rendimento de culturas e agricultura de precisão (Pontes, 2005). O NDVI, proposto por Rouse et al., 1973, é dado pela Equação 1:

$$NDVI = \frac{\rho_{IVP} - \rho_V}{\rho_{IVP} + \rho_V} \quad (1)$$

Onde,  $\tilde{n}_{ivp}$  é a reflectância no infravermelho próximo e  $\tilde{n}_v$  é a reflectância no vermelho.

Embora numericamente os valores do NDVI possam variar entre -1 e 1, a vegetação está associada aos valores positivos. Materiais que refletem mais intensamente na porção do vermelho em comparação com o infravermelho próximo (nuvens, água e neve) apresentam NDVI negativo. Solos descobertos e rochas refletem o vermelho e o infravermelho próximo quase na mesma intensidade, por conseguinte, seu NDVI aproxima-se de zero (Rizzi, 2004).

Com o desenvolvimento do sensor MODIS foi formulado um novo índice de vegetação, o EVI (Equação 2), com a finalidade de atenuar os efeitos tanto do solo como da atmosfera (Rizzi, 2004).

$$EVI = G \left( \frac{\rho_{IVP} - \rho_V}{\rho_{IVP} + C1 * \rho_V - C2 * \rho_A + L} \right) \quad (2)$$

Onde,  $\tilde{\rho}_{ivp}$  é a reflectância no infravermelho próximo;  $\tilde{\rho}_v$  é a reflectância no vermelho;  $\tilde{\rho}_a$  é a reflectância no azul; C1 é o coeficiente de correção dos efeitos atmosféricos para o vermelho (6); C2 é o coeficiente de correção dos efeitos atmosféricos para o azul (7,5); L é o fator de correção para a interferência do solo (1) e G é o fator de ganho (2,5).

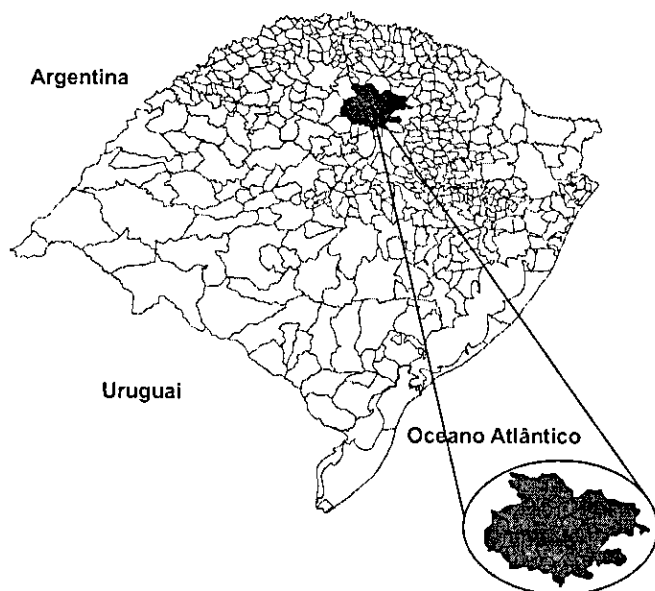
## Objetivo

Este trabalho teve como objetivo interpretar e analisar a evolução temporal de índices de vegetação NDVI e EVI em lavouras de cevada, localizadas na região do Planalto do Estado do Rio Grande do Sul, durante a safra agrícola 2006, através do uso de imagens do sensor MODIS.

## Material e Métodos

As lavouras de cevada estudadas estão localizadas na área de atuação da Cooperativa Triticola Mista Alto Jacuí Ltda. – COTRIJAL, a qual compreende 13 municípios ao norte do Estado do Rio Grande do Sul (Figura 1). A região é a principal produtora de cereais de inverno (trigo, cevada e aveia) no Estado.





**Fig. 1.** Localização da área de estudo no Rio Grande do Sul.

De acordo com a classificação climática de Köppen, a região de estudo está situada na Zona Climática Fundamental Temperada (C), apresentando clima do tipo fundamental úmido (f), com chuva bem distribuída durante o ano, e variedade específica subtropical (Cfa), com temperatura média do mês mais quente superior a 22 °C.

As coordenadas geográficas, correspondentes a quatro lavouras de cevada, foram adquiridas junto aos técnicos da Cooperativa Triticola Mista Alto Jacui Ltda. – Cotrijal, e utilizadas para a delimitação e distinção das mesmas. As lavouras, semeadas na segunda quinzena de maio e primeira de junho, com as cultivares BRS 225 e BRS Borema, possuíam área média de 32,5 ha, sendo a área total de 130 ha.

A imagem do satélite Landsat, sensor TM, órbita/ponto 222/80 de 17 de julho de 2006 foi utilizada para locação espacial e criação de regiões de interesse (polígonos) sobre cada lavoura. A Figura 2 mostra um detalhe da referida imagem Landsat com a delimitação de região de interesse em uma das quatro lavouras de cevada empregadas neste estudo. Os polígonos foram sobrepostos às imagens do sensor MODIS e extraídos os dados espectrais. Esta etapa foi realizada com uso do programa computacional ENVI 4.2.



**Fig. 2.** Imagem Landsat, órbita/ponto 222/80 de 17 de julho de 2006 com a região de interesse delimitada em uma das quatro lavouras de cevada empregadas neste estudo.

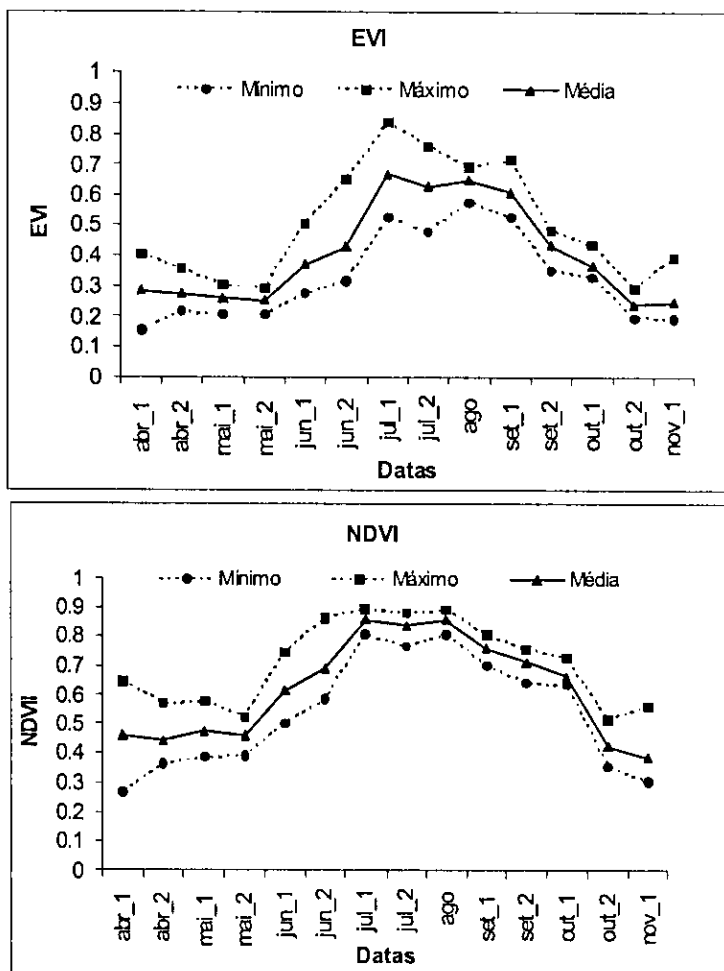
Os índices de vegetação empregados neste estudo foram obti-

dos a partir de produtos do sensor MODIS (MOD13), disponibilizados gratuitamente ao usuário em <http://edcimswww.cr.usgs.gov/pub/imswelcome>. Os produtos NDVI e EVI, de resolução espacial de 250 metros, correspondem a uma composição de 16 imagens (dias), tendo sido empregadas as composições da 1ª quinzena de abril à 1ª quinzena de novembro, compreendendo, assim, o ciclo de desenvolvimento da cultura.

Os resultados obtidos foram expressos na forma de gráficos do transcurso temporal, nos quais consta a média, o mínimo e o máximo índice de vegetação, para as regiões de interesse.

## **Resultados e Discussão**

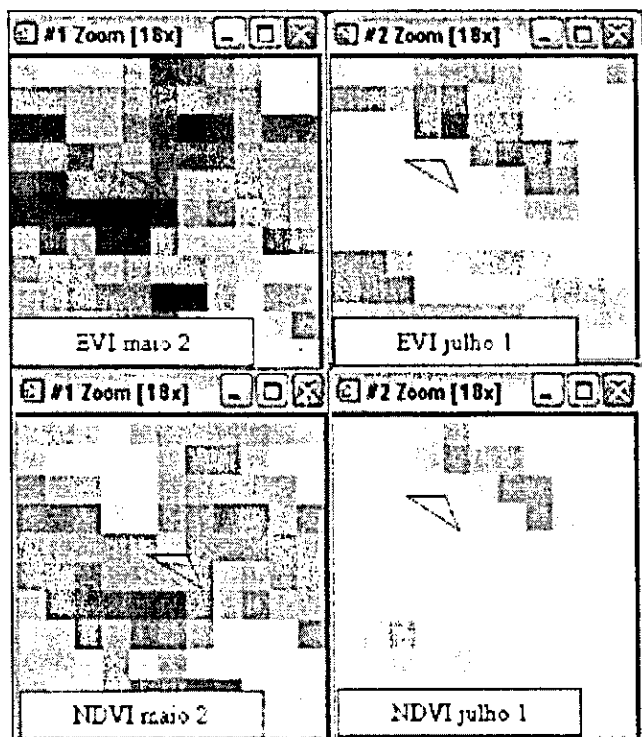
Os índices de vegetação NDVI e EVI, provenientes de imagens de MODIS, demonstraram adequadamente o desenvolvimento das plantas nas lavouras amostradas, ao longo do ciclo da cultura (Figura 3). Os valores de NDVI e EVI foram menores nos períodos iniciais da cultura e crescentes ao longo do desenvolvimento vegetativo das plantas, atingindo um valor máximo na 1ª quinzena de julho. Ao final do ciclo ocorreu redução dos índices de vegetação, associada à maturação fisiológica, dada a translocação de fotoassimilados das folhas para a espiga, visando a formação e o enchimento de grãos, com conseqüente senescência foliar (amarelecimento). As diferenças entre os valores máximos e mínimos em cada período de imagens mostra a variabilidade existente entre as lavouras de cevada, mesmo semeadas em data próximas.



**Fig. 3.** Índices de vegetação EVI e NDVI, obtidos a partir de imagens MODIS, para lavouras de cevada.

As imagens NDVI e EVI da primeira quinzena de maio e da primeira quinzena de julho são mostradas na Figura 4, onde os tons mais escuros de cinza indicam solo exposto ou com baixa densidade de vegetação, enquanto que os tons claros de cinza indi-

cam a presença de vegetação (quanto mais claro o tom de cinza, até branco, maior densidade de vegetação está presente). Na imagem de maio, período em que as lavouras de cevada ainda não foram implantadas, predominam tons mais escuros e, na imagem de julho, período de pleno desenvolvimento vegetativo das lavouras (máximo valor dos índices EVI e NDVI), tons claros.



**Fig. 4.** Imagem dos índices EVI e NDVI em dois momentos distintos: semeadura (maio 2) e máximo valor dos índices de vegetação (julho 1), em uma das lavouras estudadas.

Na comparação entre os índices de vegetação analisados, os

resultados mostram valores sempre inferiores de EVI, frente aos de NDVI. Tal resultado pode indicar a saturação do NDVI, ou seja, que a partir de um determinado valor, o índice não seria mais capaz de mostrar o incremento de biomassa.

A queda dos índices de vegetação pode ter sido decorrente das baixas temperaturas e de geadas, ocorridas em final de julho e de agosto e início de setembro, na região onde as lavouras estão localizadas (Tabela 1). É importante salientar que a geada é um dos fenômenos mais relevantes para as culturas de inverno, sendo determinante da época de semeadura para cada região do Sul do País (Mundstock, 1999). Para lavouras de cevada e trigo, semeadas em maio e junho, o risco de ocorrência de geada no florescimento varia entre 10 e 20% (Cunha, 2004), ou seja, possivelmente as lavouras empregadas neste estudo tenham sido afetadas pela geada no final da fase vegetativa e início do florescimento, fato este que ocasionou a redução dos índices de vegetação.

**Tabela 1.** Datas e temperaturas mínimas ocorridas na área de estudo. Fonte: Comunicação pessoal, Cotrijal, 2006.

Data	Temperatura Mínima (°C)	
	Estação	Estação
	Não-Me-Toque	Carazinho
30/jul	-0,5	-0,8
31/jul	-1,6	0,2
21/ago	-0,3	0
22/ago	0,1	0,7
29/ago	0,6	0,9
05/set	-1,2	-1,9

A injúria por frio em culturas agrícolas ocorre quando baixas temperaturas coincidem com os períodos críticos de desenvolvimento das plantas. Geadas tardias (primaveris), ou seja, aquelas que ocorrem nos meses de agosto e setembro são as de maior risco, especialmente quando a cultura teve o desenvolvimento acelerado por altas temperaturas nas fases iniciais do ciclo (meses de junho e julho), como ocorreu no ano analisado neste trabalho. O dano imediato causado pela exposição da planta a baixas temperaturas é a formação de cristais no tecido vegetal, desidratação celular, rompimento do protoplasma e conseqüente morte da célula (Paulsen, 1995).

## **Conclusões**

O acompanhamento do crescimento e desenvolvimento das plantas pode ser realizado através de índices de vegetação provenientes de imagens MODIS, ou seja, através de informações obtidas via técnicas e ferramentas de sensoriamento remoto orbital.

O acompanhamento das lavouras, em anos ou períodos de ocorrência de fenômenos adversos, é fundamental, tanto para melhor compreensão da influência dos fatores meteorológicos e ambientais no desenvolvimento das culturas agrícolas, quanto para quantificação de perdas ocorridas nas lavouras e adoção de medidas de mitigação de danos.

Os resultados encontrados podem ser úteis em futuros estudos a serem desenvolvidos na região, especialmente aqueles que empreguem as técnicas de sensoriamento remoto, seja para

estudo da cultura cevada, quanto dos demais cereais de inverno.

## **Referências bibliográficas**

Capelli, N.L., **Agricultura brasileira e o fenômeno da globalização**. Disponível em: [www.gpsglobal.com.br/ArtigosAgricola/GlobalAgric](http://www.gpsglobal.com.br/ArtigosAgricola/GlobalAgric). Acesso em: 07/02/07

Embrapa Trigo. **Informações gerais sobre a cultura do trigo**. Disponível em: [www.cnpt.embrapa.br](http://www.cnpt.embrapa.br). Acessos diversos.

MUNDSTOCK, C. M. **Planejamento e Manejo Integrado da Lavoura de Trigo**. Editora Evangraf. Porto Alegre. 227 p. 1999.

PAULSEN, G.M. **Spring Freeze Injury to Kansas Wheat**. Kansas State University, March 1995.

RIZZI, R. **Geotecnologias em um sistema de estimativa da produção de soja: estudo de caso no Rio Grande do Sul**. Tese de Doutorado do Curso de Pós-Graduação em Sensoriamento Remoto, INPE, São José dos Campos, 212 p. 2004. Disponível em: [wheat.colostate.edu/freeze.pdf](http://wheat.colostate.edu/freeze.pdf). Acessos diversos.



# **Estimativa do Potencial de Produção de Espigas de Cevada com Base no Número de Colmos Emitidos até o Final do Afilhamento**

*Grohs, D.S.<sup>1</sup>; Bredemeier, C.<sup>2</sup>; Poletto, N<sup>3</sup>;  
Mundstock, C.M.<sup>2</sup>*

## **Introdução**

A emissão e sobrevivência de afilhos são aspectos importantes na formação do rendimento de grãos. Os afilhos produtivos (formadores de espigas) representam um percentual muito baixo daqueles que são emitidos, porém, são fundamentais em situações em que se objetiva o aumento de rendimento pelo componente “número de espigas” (Wobeto, 1994)

A adição de N no início do desenvolvimento da cultura, pode incrementar o número de afilhos emitidos (Garcia Del Moral et al., 1984) os quais podem sobreviver e produzir espigas férteis. Po-

---

<sup>1</sup> Eng. Agr. Estudante de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia, Faculdade de Agronomia, UFRGS.

<sup>2</sup> Eng. Agr., Ph. D., Professor Colaborador Convidado do Departamento de Plantas de Lavoura, Faculdade de Agronomia, UFRGS

<sup>3</sup> Eng. Agr. M.sc., Estudante de Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia, Faculdade de Agronomia, UFRGS.

rém, além da disponibilidade inicial deste nutriente, a taxa de emissão e sobrevivência dos afilhos é definida, também, pelas condições ambientais (água, radiação e temperatura), que variam entre anos.

No Sul do Brasil, a atual recomendação para adubação nitrogenada utiliza apenas o teor de matéria orgânica do solo e a cultura antecessora, na estimativa da dose total de N a ser aplicado (Tedesco et al., 2004). Porém, existe a necessidade de variáveis dinâmicas que permitam quantificar indiretamente a condição nutricional da cultura em qualquer estágio.

O número total de colmos por área é um indicador indireto do potencial número de espigas a ser futuramente formado e, por consequência, do rendimento de grãos. O seu uso como alternativa como variável de predição para doses nitrogenadas em cobertura é uma ferramenta utilizada em outros países. A maior vantagem é a rapidez na sua aplicação e a possibilidade de uniformizar as definições para “tipos de lavouras”, quanto ao seu potencial de baixa, média ou alta produtividade.

## Objetivos

Determinar, a relação entre o número de colmos/m<sup>2</sup>, por ocasião da emissão da sexta folha, com o número de espigas e doses nitrogenadas aplicadas na semeadura e cobertura, e a existência de diferenças desta relação, entre as cultivares MN 698 e BRS 195.

## Material e métodos

O experimento foi instalado na Estação Experimental da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (EEA/UFRGS), em Eldorado do Sul, no ano de 2005.

A área experimental apresentava resteva (resíduo) de lavoura de milho e recebeu, uniformemente, adubação de base com fósforo e potássio, sendo os fertilizantes aplicados em linha. A semeadura foi realizada na segunda quinzena de junho, utilizando-se uma semeadora em linha.

Sob a resteva foi instalado um experimento com duas cultivares de cevada: MN 698 e BRS 195. Os tratamentos consistiram em cinco níveis de nitrogênio, aplicados na semeadura: sem N, 20, 40, 60, 80 kg/ha de N, na forma de uréia. Por ocasião da adubação em cobertura (emissão da sexta folha) foi efetuada a aplicação de duas doses de nitrogênio para cada dose da semeadura, da seguinte forma: zero e 100, zero e 80, zero e 60, zero e 40 e zero e 20 kg/ha de N, respectivamente, sobre as doses zero, 20, 40, 60, 80 kg/ha de N da semeadura, totalizando a quantidade de 100 kg/ha de N, para cada tratamento ou ausência de adubação de cobertura.

O delineamento experimental utilizado foi parcela subdividida, sendo as doses da semeadura as parcelas principais, arrajadas em blocos completamente casualizados, com quatro repetições, e as doses complementares as subparcelas. Cada unidade experimental foi composta por uma área de 9,95 m<sup>2</sup>. Nela foram semeadas 13 linhas espaçadas em 0,17 m.

Por ocasião da emissão da sexta folha, foram coletadas as plan-

tas em 0,25 m<sup>2</sup> da parcela, e destas, 20 utilizadas nas determinações. Nas 20 plantas foi contado o número total de colmos por planta. No espigamento foi contado o número de espigas/m<sup>2</sup> em 0,34 m<sup>2</sup>. Por ocasião da colheita foi determinado o rendimento de grãos.

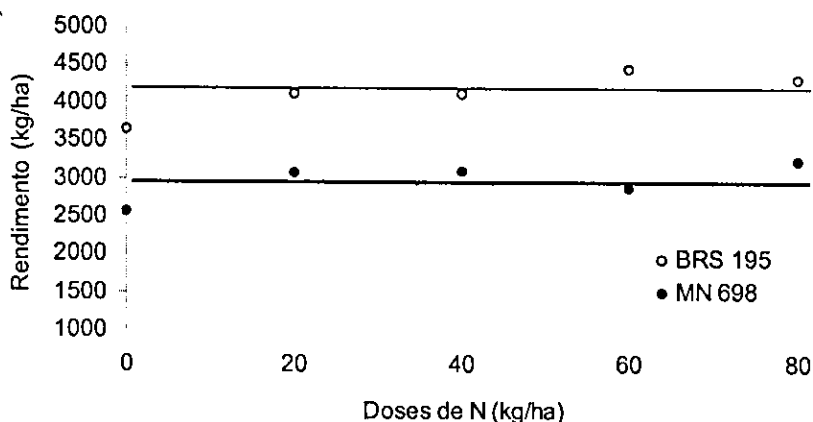
As variáveis determinadas foram avaliadas estatisticamente através da análise de correlação (t-teste) e análise de variância (f-teste). Quando alcançada significância estatística ( $P < 0,05$ ), a relação de dependência entre as variáveis correlacionadas e a resposta das variáveis aos tratamentos foi expressa pelo ajuste de modelos de regressão.

## **Resultados**

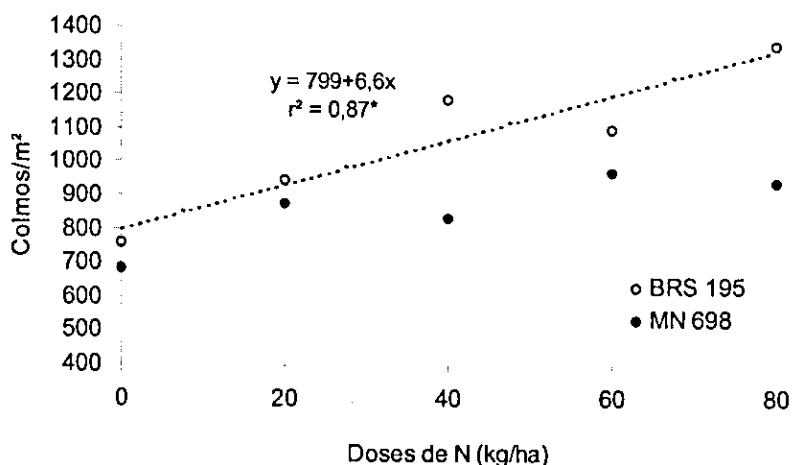
A resposta do rendimento de grãos às doses de N na semeadura não foi significativa para as cultivares. O rendimento médio foi 4.123 e 2.964 kg/ha, nas cultivares BRS 195 e MN 698, respectivamente (Figura 1). O período inicial do ano de 2005, (da emergência à emissão da sexta folha) apresentou condições climáticas favoráveis a obtenção de altas produtividades, pois a fertilidade natural do solo (testemunha sem N) foi suficiente em satisfazer a demanda mínima de nitrogênio exigida pela cultura.

A resposta do número total de colmos/m<sup>2</sup>, na emissão da sexta folha, às doses de N na semeadura, foi linear para a cultivar BRS 195 (variou entre 757 e 1.341 colmos/m<sup>2</sup>) e não significativa para a MN 698 (média dos tratamentos foi 858 colmo/m<sup>2</sup>). A cultivar BRS 195, ao contrário da MN 698, foi favorecida pelas condições

climáticas satisfatórias, respondeu às doses de N na semeadura e confirmou sua alta capacidade afilhamento (Figura 2).



**Fig. 1.** Rendimento de grãos em função de cinco doses de N aplicados na semeadura. EEA/UFRGS.2005.

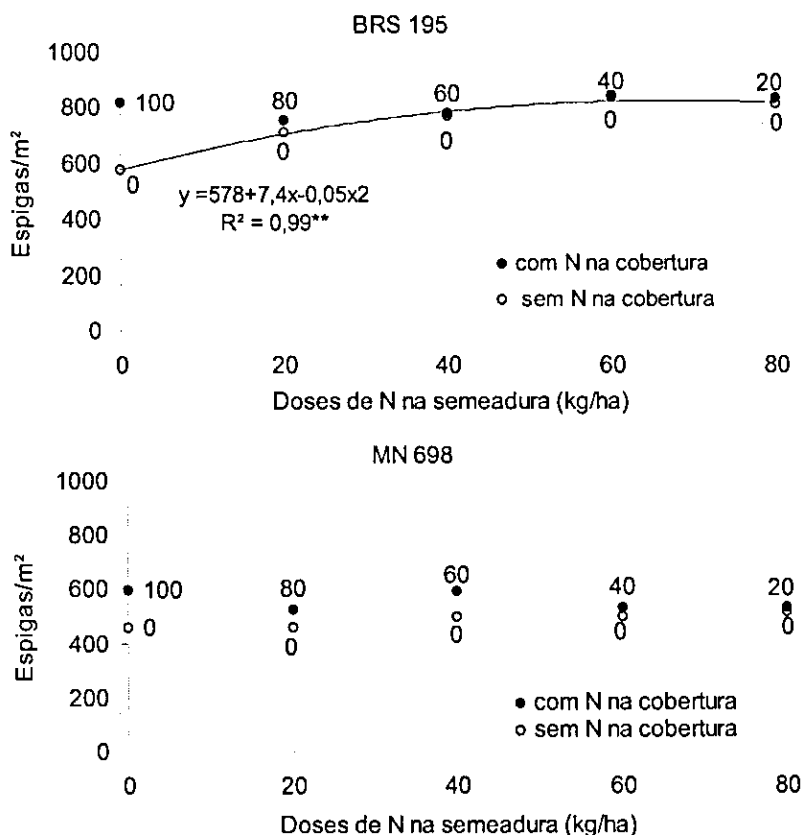


**Fig. 2.** Número de colmos totais/m² emitidos até a emissão da sexta folha em função de cinco doses de N aplicados na semeadura. EEA/UFRGS.2005.

A resposta do número de espigas às doses de N na semeadura, sem N na cobertura, na cultivar BRS 195, foi altamente significativa ( $P < 0,01$ ) com ajuste de modelo quadrático (variou entre 578 e 859 espigas/m<sup>2</sup>) e não significativa para a cultivar MN 698 (média dos tratamentos foi 486 colmos/m<sup>2</sup>) (Figura 3). Já a resposta do número de espigas para as doses de N na cobertura, em interação com as doses aplicadas na semeadura, não foi significativa nas duas cultivares. O número de espigas m<sup>-2</sup> na média das doses aplicadas na cobertura foi 554 e 854 espigas m<sup>-2</sup>, nas cultivares MN 698 e BRS 195, respectivamente (Figura 3).

A maior diferença do número de espigas, entre os tratamentos que não receberam nitrogênio na cobertura e os que receberam, ocorreu na condição sem N na semeadura mais 100 kg ha<sup>-1</sup> de N na cobertura (diferença de 133 e 240 espigas, na MN 698 e BRS 195, respectivamente). Isto confirma que a condição climática favorável do ano de 2005, ocorreu também, no período de alongamento de colmos (da emissão da sexta folha até o espigamento), visto que, mesmo na menor população de colmos m<sup>-2</sup> (sem N na semadura), a alta dose de nitrogênio da cobertura (100 kg ha<sup>-1</sup> de N) conseguiu elevar o potencial de produtividade aos valores máximos (Figura 3).

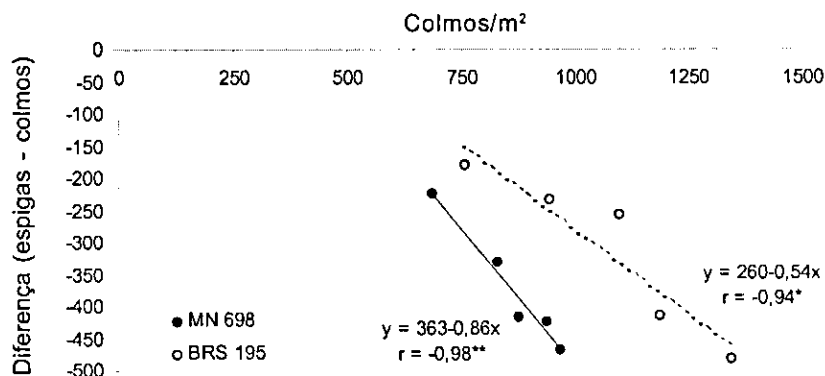
No caso da cultivar BRS 195, onde houve resposta do número de colmos e de espigas às doses de N da semeadura (figuras 2 e 3), o excesso de colmos produzidos nas maiores doses, não se refletiu em espigas (Figura 3). Neste caso, ou as doses aplicadas em cobertura, neste ensaio, não foram suficientes em manter a sobrevivência dos afilhos emitidos, ou, o número de afilhos emitidos em excesso eram prioritariamente secundários e não se refletiram em espigas.



**Fig. 3.** Número de espigas m<sup>-2</sup> em função de cinco doses de N aplicados na semeadura nas situações, sem N na cobertura e com N em cobertura (cinco doses). EEA/UFRGS.2005.

A diferença entre o número de espigas formadas e o número de colmos emitidos até a emissão da sexta folha (Figura 4), nos tratamentos sem adição de N na cobertura, refletiu o verdadeiro potencial produtivo das cultivares, no ano em questão. A diferença negativa foi decorrente da ausência do complemento do N em

cobertura, refletindo em um número de espigas menor que o número de colmos. Porém, quanto mais negativa a correlação, maior o número de colmos (Figura 4).



**Fig. 4.** Diferença entre o número de espigas/m<sup>2</sup> (nos tratamentos sem aplicação de N em cobertura) e o número total de colmos/m<sup>2</sup> emitidos até a emissão da sexta folha. EEA/UFRGS.2005.

Houve um o menor número de colmos produzidos (685 e 757 colmos/m<sup>2</sup>, nas cultivares MN 698 e BRS 195) (Figura 4). Este número de colmos apresentou a maior resposta ao nitrogênio da cobertura e rendimento de grãos similar aos demais tratamentos, onde houve alto número de colmos (Figura 3). Portanto, ocorreu a melhor eficiência de formação de espigas, no menor número de colmos emitidos até a sexta folha, (em torno de 700 colmos), no ano de 2005,

Já as maiores perdas da eficiência de conversão de colmos em espigas, ocorreram nas condições de excesso de colmos (965 e



1.341/m<sup>2</sup>, nas cultivares MN 698 e BRS 195) (Figura 4). A cultivar MN 698, na condição sem N, já havia atingido seu máximo número de colmos, e não aumentou em resposta às doses de N da semeadura (Figura 2). Além disso, as doses em cobertura não contribuíram em incrementos significativos na formação de espigas (Figura 3). A cultivar BRS 195, apesar da alta produção de colmos em função das doses de N na semeadura (Figura 2), também não apresentou aumento significativo do número de espigas para as doses de cobertura apenas para as doses da semeadura (Figura 3). Portanto, neste experimento, as doses em cobertura utilizadas quando ocorreram excesso de colmos, não acarretaram aumentos de produtividade (espigas), nas duas cultivares.

## Conclusões

O ano de 2005 foi caracterizado por um alto potencial produtivo das cultivares, mesmo na situação sem aplicação de nitrogênio (2.500 e 3.500 kg/ha, para MN 698 e BRS 195, respectivamente).

O número de colmos/m<sup>2</sup> refletiu o padrão de afilhamento de cada cultivar e sua relação com a disponibilidade inicial de nitrogênio. A cultivar BRS 195 respondeu às doses de N da semeadura, e formou até 1.300 colmos/m<sup>2</sup>. A cultivar MN 698 não respondeu ao N inicial e estabeleceu média de 858 colmos/m<sup>2</sup>.

Na situação de menor número de colmos/m<sup>2</sup> (em torno de 700), com a aplicação da maior dose de cobertura, foi atingido o potencial máximo de produção de espigas nas duas cultivares.

Na situação de excesso de colmos (a partir de 900), os tratamentos empregados no ensaio, não possibilitaram ganhos significativos sobre a formação de espigas.

As características de cada cultivar determinam a resposta à aplicação do nitrogênio da cobertura, a partir de um determinado número de colmos, definido até a emissão da sexta folha.

## **Referências bibliográficas**

GARCÍA DEL MORAL, L.F.; RAMOS, J.M. & RECALDE, L. Tillering dynamics of winter barley as influenced by cultivar and nitrogen fertilizer: a field study. **Crop Science**, Madison, v.24, p.179-181, 1984

TEDESCO, M. J.; GIANELLO, C.; ANGHINONI, I.; BISSANI, C. A.; CAMARGO, F. A. O.; WIETHOLTER, S. **Manual de Adubação e de Calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina**. 10ª ed. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo - Núcleo Regional Sul, 2004. v.1, 400p.

WOBETO, C. **Padrão de afilhamento, sobrevivência de afilhos e suas relações com o rendimento de grãos em trigo**. Porto Alegre - RS, 1994. 102p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1994.

# **Manejo da Cevada BRS Borema para a Região de Guarapuava, PR - 2007**

*Feksa, H.<sup>1</sup>; Antoniazi, N.<sup>1</sup>; Fontoura, S.V.<sup>1</sup>*

## **Objetivos**

Tem por objetivo compilar os resultados experimentais de trabalhos conduzidos pela Fundação Agrária de Pesquisa Agropecuária – FAPA, durante os anos de 2003 a 2006 e os resultados apresentados nas Reuniões de Pesquisa de Cevada.

## **Metodologia**

O processo de seleção e avaliação na FAPA iniciou no ano de 1994, ainda na geração  $F_5$ , passando pelas gerações subsequentes até a obtenção da linhagem PFC 97002, que, posteriormente, nos ensaios de avaliação em rede, recebeu o nome de CEV 97047. Sendo que a BRS Borema foi oriunda dos cruzamento  $F_1$  entre a cultivar Alexis com a linhagem PFC 85107, cruzada com a culti-

---

<sup>1</sup> Engenheiro Agrônomo, M.Sc. Pesquisador da FAPA, Colônia Vitória - Entre Rios - Guarapuava/Pr. E-mail: heraldo@agraria.com.br

var MN 607, realizado pela Embrapa Trigo, em Passo Fundo, no ano de 1990.

Foram realizados ensaios de adubação, densidade populacional e manejo das moléstias. Estes ensaios foram realizados com o delineamento de blocos ao acaso com quatro repetições. As moléstias avaliadas foram: oídio (*Blumeria graminis* f.sp. *hordei*), ferrugem da folha (*Puccinia hordei*), mancha marrom (*Bipolaris sorokiniana*) e giberela (*Fusarium graminearum*). Apresenta ciclo da emergência ao espigamento em torno de 80 dias e ciclo total de 135 dias, moderada resistência à mancha reticular, oídio e à ferrugem da folha e suscetibilidade à mancha marrom e giberela.

## Resultados

Devido aos bons resultados agronômicos de campo associados à excelente qualidade de malte nas análises de micromalteação, essa linhagem foi registrada pela Embrapa Trigo no ano de 2003, com o nome de cultivar BRS Borema. O destaque em qualidade de malte foi confirmado também pelo processo de malteação industrial realizado pela Maltaria Agromalte. Esta cultivar embora seja de excelente qualidade malteira, apresenta algumas limitações agronômicas como porte alto, caracterizando o material como suscetível ao acamamento. Menos exigente a adubação (e com uma densidade populacional média de 225 a 250 plantas aptas/m<sup>2</sup> comparativamente com a BRS 195 bem mais exigente em adubação e para qual utiliza-se uma densidade populacional de 280 plantas aptas/m<sup>2</sup> (tabelas 1 e 2 e figuras 1 a 3).

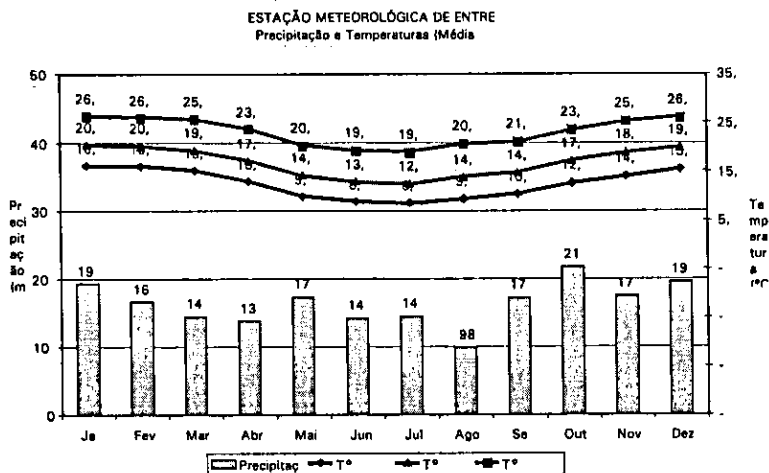
As aplicações de fungicida sobre a cevada BRS Borema foram eficientes quando foi realizada a primeira aplicação logo nos primeiros sintomas da doença (oídio e ferrugem) (tabelas 3 a 7). Desta forma obtivemos um residual mais amplo e realizando a segunda aplicação em grão leitoso com pouca severidade (0,8 a 1%) da doença *Bipolaris sorokiniana* causadora da mancha marrom. Após a segunda aplicação foram realizadas análises visuais 25 dias após e observou-se início da evolução da moléstia, mas a cevada já estava chegando ao final do ciclo não houve necessidade de uma terceira aplicação. Isto demonstra que devemos monitorar e realizar o controle no início dos sintomas ganhando em residual e diminuindo uma aplicação. Portanto à medida que atrasamos a aplicação teremos uma maior severidade e conseqüentemente após o controle um menor residual tornando-se necessário um novo controle e termos mais gastos e em algumas situações já perde potencial produtivo.

## Conclusões

Os dados obtidos neste ensaio demonstram que:

- A cultivar BRS Borema apresentou em média uma densidade de semeadura menor que a BRS 195 utilizando, portanto menos sementes/ha diminuindo o custo de instalação da lavoura.
- A adubação de base e de cobertura para a BRS Borema foi menor que a utilizada pela BRS 195.
- A BRS Borema foi suscetível a acamamento sendo necessário em algumas situações utilizar redutor de crescimento.

- O tratamento de sementes foi erradicativo e proporcionou uma proteção extra (residual para proteção contra patógenos presentes no solo) por um período de 25 dias após semeadura.
- O controle no início dos primeiros sintomas de (oidio e ferrugem da folha) obtivemos excelente controle.
- Os fungicidas contribuíram com incremento de rendimento e PMS da cevada BRS Borema.
- O residual dos produtos testados após a segunda aplicação terminou aos 25 dias próximos da maturação fisiológica, ou seja, 08 dias antes da maturação fisiológica.
- Devemos monitorar as doenças e aplicar no início dos sintomas assim temos a possibilidade de administrar a última aplicação como no caso da BRS Borema que a aplicação foi no estágio de grão leitoso e o residual terminou no final do ciclo do material, ou seja, quando a moléstia começou a evoluir a cultivar estava na maturação fisiológica.
- Os fungicidas proporcionaram uma melhor classificação comercial da cevada BRS Borema.
- Os resultados em sua íntegra encontram-se na publicação denominada Cevada BRS Borema - Resultados de Pesquisa, catalogada sob número ISBN 978-85-99211-06-9. Departamento de Ciências e gestão da informática, Universidade Federal do Paraná - UFPR.



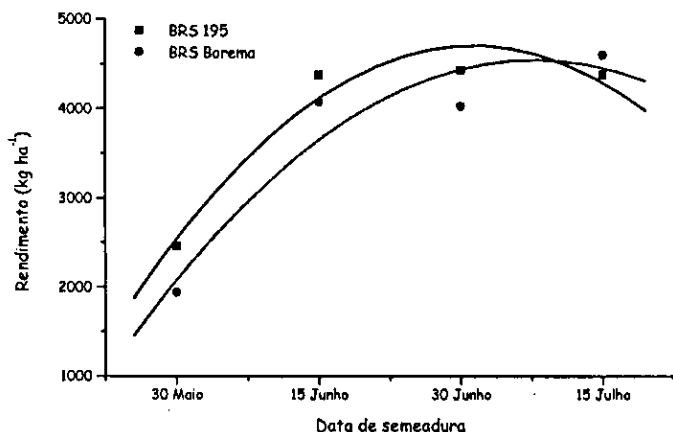
**Fig. 1.** Dados médios de precipitação e temperaturas mínima, média e máxima em Entre Rios, Guarapuava, PR, no período compreendido entre 1976 e 2006.

Fonte: Estação meteorológica da FAPA (Dados elaborados por Fontoura & Moraes, 2007, não publicados).

**Tabela 1.** Efeito da densidade de semeadura no rendimento de grãos da cultivar de cevada cervejeira BRS Borema nos anos de 2004 e 2005.

Densidade (plantas/ha)	Ano		Média
	2004	2005	
100	4.300 c <sup>1</sup>	3.593 a	3.946 b
150	4.852 b	3.633 a	4.242 ab
200	4.933 b	3.571 a	4.252 a
250	5.261 a	3.681 a	4.471 a
300	5.176 ab	3.495 a	4.335 a

<sup>1</sup> Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

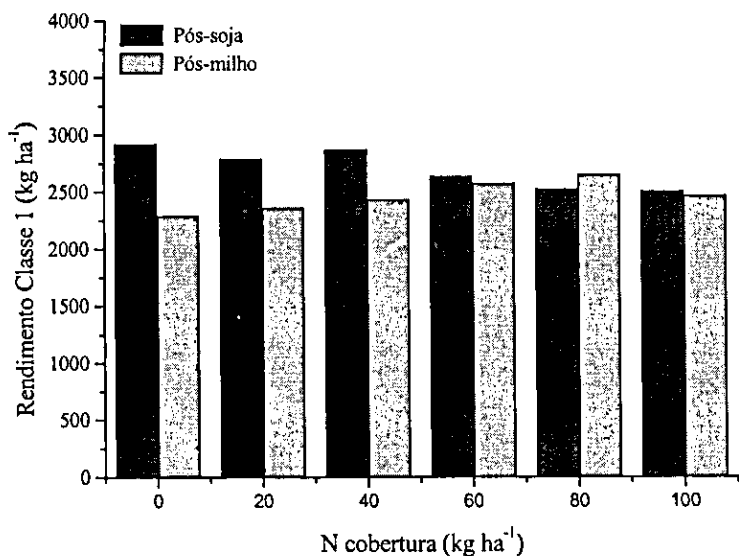


**Fig. 2.** Efeito da época de semeadura no rendimento de grãos das cultivares de cevada cervejeira BRS 195 e BRS Borema nos anos de 2003 a 2006.

**Tabela 2.** Rendimento de grãos de cevada, cultivar BRS Borema, obtido em função da aplicação de N em cobertura sobre resteva de soja e milho no sistema plantio direto.

N em cobertura	Pós-soja		Pós-milho	
	2004 <sup>1</sup>	2005 <sup>2</sup>	2004 <sup>1</sup>	2005 <sup>2</sup>
	----- kg/ha -----			
0	4.570 a	2.331 ab	4.351 a	1.383 a
20	4.614 a	2.310 ab	4.236 a	1.684 a
40	4.772 a	2.410 a	4.397 a	1.713 a
60	4.621 a	2.292 ab	4.732 a	1.701 a
80	4.862 a	2.051 ab	4.898 a	1.800 a
100	4.271 a	1.743 b	4.486 a	1.791 a
Média	4.785	2.189	4.516	1.679





**Fig. 3.** Rendimento de grãos Classe 1 de cevada, cultivar BRS Borema, obtido em função da aplicação de N em cobertura sobre resteva de soja e milho no sistema plantio direto. Fonte: Fontoura & Moraes, 2007 (Dados não publicados).

Tabela 3. Patometria e erradicação do patógeno *Bipolaris sorokiniana* através de tratamento de sementes em meio BDA. BRS Borema, FAPA - Entre Rios - Guarapuava/Pr, 2006.

Tratamento	Produto químico	Produtos	Dose (ml ou g/ 100 kg)	Patometria laboratório <sup>2</sup> incidência de <i>Bipolaris sorokiniana</i> (%)
1	Testemunha	Testemunha	0	12
2	Carbendazin + Difenconazole	Derosal 500 SC + Spectro	200 + 150	0
3	Iprodione + Difenconazole	Rovral + Spectro	100 + 150	0
4	Carbendazin + Tebuconazole	Derosal 500 SC + Follicur 200 CE	200 + 100	0
5	Thiabendazole	Tecto 100	300	0
6	Difenconazole + Triadimenol	Spectro + Baytan	100 + 120	0
7	Difenconazole + Iprodione	Spectro + Rovral	100 + 100	0
8	Difenconazole + Triadimenol	Spectro + Baytan	180 + 180	0
9	Triadimenol + Iprodione e após <i>Trichoderma</i> spp.	<i>Trichoderma</i> spp., após tratar com Baytan + Rovral	400	2
10	Triadimenol + Iprodione	Baytan + Rovral	250 + 80	1
11	<i>Trichoderma</i> spp.	<i>Trichoderma</i> spp. Concentração 2 x 10 <sup>9</sup>	300	9
12	<i>Trichoderma</i> spp.	<i>Trichoderma</i> spp. Concentração 2 x 10 <sup>9</sup>	500	6
13	Carbendazin	Derosal 500 SC	400	0
14	Thiabendazole + Difenconazole	Tecto 500 + Spectro	80 + 150	0
15	Thiabendazole + Vitavax e Thiram	Tecto 500 + Vitavax + Thiram	80 + 150	0

Continua...

Tabela 3. Continuação.

Tatamento <sup>1</sup>	Produto químico	Produtos	Dose (ml ou g/ 100 kg)	Patometria laboratório <sup>2</sup> incidência de <i>Bipolaris</i> <i>sorokiniana</i> (%)
16	Vitavax + Thiram	Vitavax + Thiram	400	1
17	Thiabendazole	Tecto 500	100	0
18	Difenoconazole	Spectro	200	0
19	Tetraconazole	Tetraconazole (Eminent 125 EW)	350	4

<sup>1</sup> Foram utilizados produtos recomendados e não recomendados oficialmente pela pesquisa.

<sup>2</sup> Leitura Patometria (Gerbox com BDA - 400 sementes) Cevada 7 dias após instalação (instalação 22/7/04 - Leitura 29/7/04),

**Tabela 4.** Efeito residual dos tratamentos de sementes semeado sobre resteva de milho (Cevada sobre trigo) após 30 dias de semeadura. FAPA - Entre Rios - Guarapuava/PR, 2006.

Tratamento	Produto químico	Produtos	Dose (ml ou g/ 100 kg)	Incidência de <i>Bipolaris sorokiniana</i> (%)	Eficiência no controle aos 30 D.A.S. <sup>2</sup>
1	Testemunha	Testemunha	0	20,8	0
2	Carbendazin + Difenconazole	Dersal 500 SC + Spectro	200 + 150	15,3	27
3	Iprodione + Difenconazole	Rovral + Spectro	100 + 150	12,0	42
4	Carbendazin + Tebuconazole	Dersal 500 SC + Folicur 200 CE	200 + 100	9,8	53
5	Thiabendazole	Tecto 100	300	5,3	75
6	Difenconazole + Triadimenol	Spectro + Baytan	100 + 120	4,8	77
7	Difenconazole + Iprodione	Spectro + Rovral	100 + 100	2,8	87
8	Difenconazole + Triadimenol	Spectro + Baytan	180 + 180	2,3	89
9	Triadimenol + Iprodione e após <i>Trichoderma</i> spp.	<i>Trichoderma</i> Spp. após tratar com Baytan + Rovral	400	0,8	96
10	Triadimenol + Iprodione	Baytan + Rovral	250 + 80	0,8	96
11	<i>Trichoderma</i> spp.	<i>Trichoderma</i> spp. concentração 2 x 10 <sup>9</sup>	300	0,5	98
12	<i>Trichoderma</i> spp.	<i>Trichoderma</i> spp. concentração 2 x 10 <sup>8</sup>	500	0,5	98
13	Carbendazin	Dersal 500 SC	400	0,3	99
14	Thiabendazole + Difenconazole	Tecto 500 + Spectro	80 + 150	0,3	99

Continua...

Tabela 4. Continuação.

Tratamento <sup>1</sup>	Produto químico	Produtos	Dose (ml ou g/ 100 kg)	Incidência de <i>Bipolaris</i> <i>sorokiniana</i> (%)	Eficiência no controle aos 30 D.A.S. <sup>2</sup>
15	Thiabendazole + Vitavax e Thiram	Tecto 500 + Vitavax + Thiram	80 + 150	0,0	100
16	Vitavax e Thiram	Vitavax + Thiram	400	0,0	100
17	Thiabendazole	Tecto 500	100	0,0	100
18	Difenoconazole	Spectro	200	0,0	100
19	Tetraconazole	Tetraconazole (Eminent 125 EW)	350	0,0	100
C.V. (%)					27,4

<sup>1</sup> Foram utilizados produtos recomendados e não recomendados oficialmente pela pesquisa.

<sup>2</sup> D.A.S. = Dias após semeadura a campo.

Tabela 5. Efeito residual dos tratamentos de sementes semeado sobre resteva de milho (Cevada sobre trigo) após 42 dias da semeadura. FAPA - Entre Rios - Guarapuava/PR, 2006.

Tratamento	Produto químico	Produtos	Dose (ml ou g/ 100 kg)	Incidência de <i>Bipolaris</i> <i>sorokiniana</i> (%)	Eficiência no controle aos 30 D.A.S. <sup>2</sup>
1	Testemunha	Testemunha	0	32,8	0
2	Carbendazin + Difenoconazole	Dersal 500 SC + Spectro	200 + 150	26,5	19
3	Iprodione + Difenoconazole	Rovral + Spectro	100 + 150	25,0	24
4	Carbendazin + Tebuconazole	Dersal 500 Sc + Follicur 200 CE	200 + 150	22,3	32
5	Thiabendazole	Tecto 100	300	14,3	56
6	Difenoconazole + Triadimenol	Spectro + Baytan	100 + 120	14,0	57
7	Difenoconazole + Iprodione	Spectro + Rovral	100 + 100	13,5	59
8	Difenoconazole Triadimenol	Spectro + Baytan	180 + 180	11,8	64
9	Triadimenol + Iprodione e após <i>Trichoderma</i> spp.	<i>Trichoderma</i> spp. após tratar com	400	9,8	70
10	Triadimenol + Iprodione	Baytan + Rovral	250 + 80	8,8	73
11	<i>Trichoderma</i> spp.	<i>Trichoderma</i> spp. concentração 2 x 10 <sup>9</sup>	300	8,5	74
12	<i>Trichoderma</i> spp.	<i>Trichoderma</i> spp. concentração 2 x 10 <sup>9</sup>	500	7,8	76
13	Carbendazin	Dersal 500 SC	400	7,8	76
14	Thiabendazole + Difenoconazole	Tecto 500 + Spectro	80 + 150	7,5	77

Continua...

Tabela 5. Continuação.

Tratamento	Produto químico	Produtos	Dose (ml ou g/ 100 kg)	Incidência de <i>Bipolaris</i> <i>sorokiniana</i> (%)	Eficiência no controle aos 30 D.A.S. <sup>2</sup>
15	Thiabendazole + Vitavax e Thiram	Tecto 500 + Vitavax + Thiram	80 + 150	7,3	78
16	Vitavax e Thiram	Vitavax + Thiram	400	7,0	79
17	Thiabendazole	Tecto 500	100	6,5	80
18	Difenoconazole	Spectro	200	5,3	84
19	Tetraconazole	Tetraconazole (Eminent 125 EW)	350	4,5	86
C.V. (%)		-	-	27,4	-

<sup>1</sup> Foram utilizados produtos recomendados e não recomendados oficialmente pela pesquisa.

<sup>2</sup> D.A.S. = Dias após semeadura a campo.

**Tabela 6.** Dados gerais do experimento no momento da aplicação de fungicidas.

Variável	Primeira aplicação	Segunda aplicação
Data	8/9/2005	26/9/2005
Horário (h)	14h - 14h35	14h30 - 15h
Umidade relativa do ar (%)	75	88
Alvo biológico	Oídio e Ferrugem da folha	Mancha marrom
Severidade (%)	2,0 <sup>1</sup> e 0,5 <sup>2</sup>	0,01 <sup>3</sup> (controle preventivo)

<sup>1</sup> Oídio.

<sup>2</sup> Ferrugem da folha.

<sup>3</sup> Severidade nas folhas senescentes.



**Tabela 7.** Rendimento de grãos, peso de mil sementes (PMS) e classificação comercial da cultivar de cevada BRS Borema após duas aplicações de fungicidas. FAPA - Entre Rios - Guarapuava/Pr, 2006.

Tratamento	1ª aplicação <sup>1</sup>		2ª aplicação <sup>2</sup>		Rendimento kg/ha	PMS g	Classificação comercial	
	Produto	Dose mL/ha	Produto	Dose mL/ha			Classe 1	Classe 2 Refugo %-----
1	Opera	500	Opera	600	2.617	25	42	34
2	SPHERE*	400	Nativo	600	2.490	26	42	36
3	Tilt + Priori*	400+150	Tilt + Priori*	400+150	2.565	25	44	34
4	Nativo	400	Nativo	600	2.506	26	43	35
5	Eminent 125 EW	500	Eminent 125 EW + Priori*	400 + 150	2.223	24	36	36
6	Folicur 200 CE	500	Folicur + Priori*	400+150	2.109	24	32	38
7	Folicur 200 CE	400	Nativo	600	2.456	26	44	35
8	Corbel	400	Opera	500	2.306	24	40	36
9	Eminent 125 EW + Priori*	350 + 150	Eminent 125 EW + Priori*	400 + 150	2.396	25	42	36
10	Eminent 125 EW	400	Eminent 125 EW + Priori*	300 + 150	2.239	26	37	37
11	Tilt	500	Priori Xtra*	300	2.319	24	34	35
12	Eminent 125 EW + Opera	300 + 300	Eminent 125 EW	500	2.367	25	37	38
13	Eminent 125 EW + Priori*	450 + 150	Eminent 125 EW	550	2.348	25	42	37
14	Eminent 125 EW	500	Eminent 125 EW	600	2.727	27	45	34
15	Testemunha	0	Testemunha	0	1.607	22	21	40

<sup>1</sup> Misturas de Triazol com sribilurina foi utilizado óleo mineral parafínica na proporção 0,5% v/v.

<sup>2</sup> São informações de pesquisa portanto alguns destes produtos não fazem parte da recomendação oficial para manejo do complexo de doenças na cultura cevada.

# **Ensaio de Épocas de Semeadura em Cevada, Entre Rios - Guarapuava, PR - 2005**

*Antoniazzi, N.<sup>1</sup>; Hilário, J.M.N.<sup>2</sup>*

## **Objetivos**

Avaliar o efeito de diferentes épocas de semeadura sobre o rendimento de grãos e outras características agronômicas e qualitativas, em algumas cultivares e linhagens promissoras de cevada, visando identificar a melhor época de semeadura para cada genótipo na região de Guarapuava, objetivando minimizar os prejuízos nas lavouras, advindos de fatores climáticos adversos.

## **Metodologia**

O experimento foi conduzido na área da Fundação Agrária de Pesquisa Agropecuária - FAPA, localizada em Entre Rios município de Guarapuava, PR, em um solo classificado como Latossolo

---

<sup>1</sup> Eng.-Agrôn., M.Sc. Pesquisador da FAPA, Colônia Vitória - Entre Rios, 85139-400 Guarapuava, PR. E-mail: noemir@agraria.com.br

<sup>2</sup> Técnico Agrícola da FAPA - Colônia Vitória - Entre Rios - Guarapuava, PR.

Bruno Alumínico típico. O delineamento experimental adotado foi de blocos ao acaso com quatro repetições, dispostas em parcelas subdivididas. Na parcela principal foram alocadas quatro épocas de semeadura (30/5, 20/6, 5/7 e 17/7) e na subparcela 14 genótipos de cevada (BRS 195, BRS 225, BRS Borema, BRS Marciana, BRS Mariana, BRS Lagoa, MN 716, MN 743, PFC 99199, PFC 2000048, PFC 2001048, PFC 2001052, AF 99007 e CEV 97013). A semeadura foi realizada no sistema plantio direto na palha, nas datas pré-estabelecidas, numa área cultivada anteriormente com soja no verão. Utilizou-se semeadeira de parcelas com 6 linhas de 5 m de comprimento espaçadas 0,17 m entre linhas, a uma densidade de 250 sementes viáveis/m<sup>2</sup>, tratadas previamente com fungicida e inseticida. Para fins de avaliação, foram consideradas as 4 linhas centrais da parcela, o que resultou em 3,40 m<sup>2</sup> de área útil. A adubação de manutenção foi calculada levando-se em consideração a análise do solo, o que resultou em uma aplicação de 275 kg/ha de adubo com formulação 08-30-20 + FTE acrescida de 40 kg/ha de nitrogênio aplicado em cobertura no início do perfilhamento. Nas quatro épocas de semeadura foram realizadas 3 aplicações de fungicida, sendo a primeira de 120 g i.a./ha de Tebuconazole, a segunda de Tebuconazole + Azoxystrobin na dose de 80 + 50 g i.a./ha e a terceira de Epoxiconazole + Pyraclostrobin na dose de 30 + 80 g i.a./ha.

## Resultados

No inverno de 2005, houve com a predominância de clima seco durante o mês de agosto e extremamente úmido em setembro e

outubro. O excesso de umidade e a baixa luminosidade associadas a temperaturas elevadas, principalmente a partir de 10 de outubro, resultou em condição climática extremamente favorável ao aparecimento de giberela nas espigas, principalmente nas três últimas épocas, o que tornou esta doença importante fator de redução de produtividade e qualidade da cevada. Constatou-se danos significativos de geada apenas na primeira época. Nela também observamos ataque significativo de ratos nas espigas, sendo que os danos causados em alguns genótipos foram bastante elevados. A produtividade foi corrigida pelo percentual de espigas cortadas, avaliado a partir da avaliação realizada nas duas linhas centrais de cada parcela.

Os resultados obtidos no rendimento de grãos, são apresentados na Tabela 1. Como pode ser visto as produtividades médias mais elevadas foram observadas na segunda e quarta épocas de semeadura (20 de junho e 17 de julho), com rendimentos de 3.416 e 3.443 kg/ha respectivamente, as quais igualaram-se estatisticamente entre elas e, diferiram das duas épocas intermediárias. Isoladamente por genótipo observou-se que a maioria deles registraram rendimentos estatisticamente iguais e superiores na segunda e quarta épocas, sendo que apenas a PFC 2001048 foi estatisticamente igual nas quatro épocas de semeadura. Entre genótipos observou-se o destaque da linhagem PFC 99199 em todas as épocas, com exceção da terceira. Este desempenho superior fez com que a linhagem diferisse estatisticamente das demais na média das quatro datas de semeadura, com um rendimento de 3.859 kg/ha. Na Tabela 2 encontram-se os dados analíticos da percentagem de proteínas totais, obtidas nos genótipos nas diferentes épocas. O conteúdo protéico obtido na maioria das situações foi acima do limite máximo de 12,0%. Em valores absolutos constatou-se que todos os materiais estuda-

dos, apresentaram maior percentagem nas duas últimas épocas, sendo que os menores teores foram registrados nas duas primeiras e a maior ocorrência de genótipos com teores abaixo de 12,0% foi constatada no plantio de 30 de maio. Na média das quatro épocas os teores variaram desde 10,3% nas cultivares BRS 195 e BRS Borema e na linhagem PFC 2000048 até 13,8% na MN 743. No tocante ao peso de mil sementes, cujos dados encontram-se na Tabela 3, foram obtidos valores mais elevados no primeiro plantio. Na média das épocas constatou-se que a linhagem PFC 99199 registrou o maior peso, sendo a única a ultrapassar 40,0 gramas na média das quatro épocas. Na Tabela 4 estão os dados de classificação comercial classe 1. Os resultados obtidos nesta variável, mostram a exemplo do peso de mil sementes, valores mais elevados na primeira época de semeadura, sendo que na média dos quatro plantios a cultivar BRS Lagoa destacou-se das demais. Nas Tabelas 5 e 6 encontram-se respectivamente os dados de ciclo para espigamento e colheita. Constatou-se que no espigamento não houve grandes variações entre épocas, sendo que as maiores diferenças ocorreram entre genótipos, com um acréscimo de 13 dias da linhagem CEV 97013 para a cultivar BRS 195. No entanto, o ciclo total apresentou uma variação maior entre épocas, sendo mais longo na semeadura de 30 de maio, com menores diferenças entre cultivares e linhagens. Na Tabela 7 encontram-se os dados de altura de plantas, onde podemos observar que o plantio de 5 de junho resultou em uma maior estatura. A percentagem de plantas acamadas (Tabela 8), foi mais elevada na semeadura de 17 de julho, onde a cultivar MN 716 e a linhagem PFC 2001048, foram mais suscetíveis. Na Tabela 9 são mostrados os resultados da avaliação do dano de geada na fase de espigamento, adotando-se a escala de zero a nove. Os sintomas foram observados apenas na primeira época, com destaque para a cultivar BRS 195 e a linhagem

PFC 99199, por ter espigado após a ocorrência da geada.

## **Conclusões**

Os resultados obtidos neste ensaio conduzido na FAPA mostram a importância do estudo para formação de um banco de dados a longo prazo, com o objetivo de oferecer aos produtores e assistência técnica uma maior segurança, buscando a diminuição dos riscos e prejuízos inerentes a fatores climáticos adversos. As perdas nas lavouras ocasionadas por geadas tardias não tem acontecido nas duas últimas safras, graças a orientação da pesquisa para o atraso e escalonamento do plantio da cevada na região de Guarapuava, cujo embasamento tem sua origem nos dados gerados por este ensaio.

**Tabela 1.** Dados médios de rendimento de grãos em kg/ha do ensaio de épocas de semeadura em cevada, FAPA - Entre Rios - Guarapuava, PR, 2005.

Genótipo	Época de semeadura				Média
	30 Maio	20 Junho	5 Julho	17 Julho	
BRS 195	3.696 Aab	3.420 Aabcd	2.807 Babc	3.384 Abcde	3.327 bc
BRS 225	2.271 Cefg	3.670 Aabc	2.863 Bab	3.642 Aabcde	3.112 bcde
BRS Borema	2.179 Cfg	3.027 Bcd	2.079 Cc	3.592 Aabcde	2.719 fg
BRS Marciana	1.678 Cg	3.054 Acd	2.365 Bbc	2.355 Bf	2.363 g
BRS Mariana	2.941 Bcde	3.368 Abbcd	2.961 Bab	3.662 Aabcd	3.233 bc
BRS Lagoa	3.117 ABbcd	3.445 Aabcd	2.791 Babc	2.914 ABef	3.067 bcdef
MN 716	3.283 Aabc	3.528 Aabcd	2.359 Bbc	3.411 Abcde	3.145 bc
MN 743	2.312 Befg	2.843 Abd	2.584 Babc	3.290 Acde	2.757 ef
PFC 99199	3.956 Aa	4.123 Aa	3.033 Bab	4.324 Aa	3.859 a
PFC 200048	2.496 Bdef	3.501 Aabcd	2.616 Babc	4.059 Aab	3.168 bc
PFC 2001048	2.933 Acde	3.228 Acd	2.826 Ab	2.911 Aef	2.974 cdef
PFC 2001052	2.659 Bcdef	4.044 Aab	2.955 Bab	3.911 Aabc	3.392 b
AF 99007	2.271 Cefg	3.468 Ababcd	3.000 Bab	3.768 Aabc	3.127 bcd
CEV 97013	1.669 Bg	3.110 Acd	3.319 Aa	2.976 Adef	2.768 def
Média	2.676 B	3.416 A	2.754 B	3.443 A	3.072
C. V. (%)					9,9

Letras maiúsculas comparação entre épocas e letras minúsculas comparação entre genótipos, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

**Tabela 2.** Dados médios da percentagem de proteínas nos grãos do ensaio de épocas de semeadura em cevada, FAPA - Entre Rios - Guarapuava, PR, 2005.

Genótipo	Época de semeadura				Média
	30 maio	20 junho	5 julho	17 julho	
BRS 195	10,6	12,0	13,2	13,5	12,3
BRS 225	12,9	12,7	13,2	14,2	13,3
BRS Borema	12,1	11,8	12,5	13,1	12,3
BRS Marciana	13,1	12,7	13,1	13,6	13,1
BRS Mariana	12,1	12,9	13,7	13,6	13,1
BRS Lagoa	12,6	12,6	14,0	14,3	13,4
MN 716	12,4	12,5	14,5	14,3	13,4
MN 743	14,2	12,8	13,8	14,6	13,8
PFC 99199	11,7	12,6	13,3	13,5	12,8
PFC 200048	11,6	11,7	12,7	13,4	12,3
PFC 2001048	12,8	12,0	12,6	13,0	12,6
PFC 2001052	11,8	12,3	12,8	13,5	12,6
AF 99007	13,3	12,7	13,9	13,3	13,3
CEV 97013	13,6	12,3	13,9	14,1	13,5
Média	12,5	12,4	13,4	13,7	13,0



**Tabela 3.** Dados médios do peso de mil sementes em gramas do ensaio de épocas de semeadura em cevada, FAPA - Entre Rios - Guarapuava, PR, 2005.

Genótipo	Época de semeadura				Média
	30 maio	20 junho	5 julho	17 julho	
BRS 195	38,0	34,3	32,3	38,6	35,8
BRS 225	35,3	32,0	31,0	33,3	32,9
BRS Borema	37,0	30,3	29,6	36,0	33,2
BRS Marciana	40,0	38,6	38,6	38,3	38,9
BRS Mariana	40,6	38,3	37,0	40,3	39,0
BRS Lagoa	44,0	38,6	34,6	38,6	39,0
MN 716	40,3	34,3	31,6	36,0	35,5
MN 743	40,6	36,0	34,6	35,6	36,7
PFC 99199	46,0	41,6	37,6	41,6	41,7
PFC 200048	39,0	34,0	34,6	35,6	35,8
PFC 2001048	41,6	38,0	35,3	40,3	38,8
PFC 2001052	43,0	39,0	36,3	37,6	39,0
AF 99007	34,3	32,3	32,0	32,0	32,6
CEV 97013	35,6	32,0	31,6	29,3	32,1
Média	39,7	35,7	34,1	36,7	36,5

**Tabela 4.** Dados médios da percentagem de grãos classe 1 do ensaio de épocas de semeadura em cevada, FAPA - Entre Rios - Guarapuava, PR, 2005.

Genótipo	Época de semeadura				Média
	30 maio	20 junho	5 julho	17 julho	
BRS 195	92,1	74,2	71,8	79,5	79,4
BRS 225	83,7	77,5	77,5	79,5	79,6
BRS Borema	88,3	67,7	56,2	73,6	71,5
BRS Marciana	87,7	86,6	86,3	82,9	85,9
BRS Mariana	89,2	77,3	75,8	82,4	81,2
BRS Lagoa	93,6	86,4	78,6	87,9	86,6
MN 716	91,2	77,1	69,1	82,6	80,0
MN 743	89,8	82,0	80,3	79,3	82,9
PFC 99199	93,4	81,7	71,1	81,4	81,9
PFC 200048	86,5	80,1	77,7	83,5	82,0
PFC 2001048	89,0	86,0	79,4	86,5	85,2
PFC 2001052	92,4	85,4	74,6	84,8	84,3
AF 99007	80,9	69,4	65,8	67,6	70,9
CEV 97013	77,9	64,5	62,8	53,9	64,8
Média	88,3	78,3	73,4	79,0	79,7

**Tabela 5.** Dados médios do ciclo da emergência até o espigamento em dias do ensaio de épocas de semeadura em cevada, FAPA - Entre Rios - Guarapuava, PR, 2005.

Genótipo	Época de semeadura				Média
	30 maio	20 junho	5 julho	17 julho	
BRS 195	88	87	85	81	85
BRS 225	77	77	75	76	76
BRS Borema	80	80	80	74	79
BRS Marciana	75	70	74	77	74
BRS Mariana	79	81	78	76	79
BRS Lagoa	81	81	81	78	80
MN 716	82	82	83	80	82
MN 743	78	72	74	76	75
PFC 99199	84	82	84	80	83
PFC 200048	79	76	77	77	77
PFC 2001048	77	76	78	77	77
PFC 2001052	79	79	80	77	79
AF 99007	78	77	78	76	77
CEV 97013	74	69	75	70	72
Média	79	78	79	77	77

**Tabela 6.** Dados médios do ciclo da emergência até a colheita em dias do ensaio de épocas de semeadura em cevada, FAPA - Entre Rios - Guarapuava, PR, 2005.

Genótipo	Época de semeadura				Média
	30 maio	20 junho	5 julho	17 julho	
BRS 195	139	129	127	123	130
BRS 225	133	122	122	117	124
BRS Borema	134	124	123	119	125
BRS Marciana	134	122	124	119	125
BRS Mariana	134	125	124	118	125
BRS Lagoa	135	124	124	119	126
MN 716	131	122	123	119	124
MN 743	134	122	122	119	124
PFC 99199	136	128	125	118	127
PFC 200048	134	125	124	119	126
PFC 2001048	133	126	125	118	126
PFC 2001052	136	124	122	119	125
AF 99007	134	127	124	119	126
CEV 97013	133	126	124	119	126
Média	134	125	124	119	125

**Tabela 7.** Dados médios da altura de plantas em cm do ensaio de épocas de semeadura em cevada, FAPA - Entre Rios - Guarapuava, PR, 2005.

Genótipo	Época de semeadura				Média
	30 maio	20 junho	5 julho	17 julho	
BRS 195	62	62	70	69	66
BRS 225	77	76	80	84	79
BRS Borema	83	86	96	86	88
BRS Marciana	86	81	94	92	88
BRS Mariana	85	88	98	92	91
BRS Lagoa	84	96	97	95	93
MN 716	82	99	98	86	91
MN 743	89	90	90	90	90
PFC 99199	65	70	78	74	72
PFC 200048	86	93	92	87	89
PFC 2001048	96	100	99	95	97
PFC 2001052	88	94	94	89	91
AF 99007	92	93	98	94	94
CEV 97013	89	90	98	93	92
Média	83	87	91	87	87

**Tabela 8.** Dados médios da percentagem de acamamento de plantas do ensaio de épocas de semeadura em cevada, FAPA - Entre Rios - Guarapuava, PR, 2005.

Genótipo	Época de semeadura				Média
	30 maio	20 junho	5 julho	17 julho	
BRS 195	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
BRS 225	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
BRS Borema	0,0	0,0	0,0	20,0	5,0
BRS Marciana	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
BRS Mariana	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
BRS Lagoa	0,0	0,0	10,0	0,0	2,5
MN 716	0,0	0,0	20,0	30,0	12,5
MN 743	0,0	0,0	0,0	20,0	5,0
PFC 99199	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
PFC 200048	0,0	0,0	0,0	10,0	2,5
PFC 2001048	0,0	0,0	10,0	30,0	10,0
PFC 2001052	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
AF 99007	0,0	0,0	0,0	10,0	2,5
CEV 97013	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Média	0,0	0,0	2,9	8,6	2,9

**Tabela 9.** Dados médios do dano de geada nas espigas do ensaio de épocas de semeadura em cevada, FAPA - Entre Rios - Guarapuava, PR, 2005.

Genótipo	Época de semeadura				Média
	30 maio	20 junho	5 julho	17 julho	
BRS 195	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
BRS 225	7,0	1,0	1,0	1,0	2,5
BRS Borema	7,0	1,0	1,0	1,0	2,5
BRS Marciana	7,0	1,0	1,0	1,0	2,5
BRS Mariana	5,0	1,0	1,0	1,0	2,0
BRS Lagoa	4,0	1,0	1,0	1,0	1,8
MN 716	4,0	1,0	1,0	1,0	1,8
MN 743	7,0	1,0	1,0	1,0	2,5
PFC 99199	3,0	1,0	1,0	1,0	1,5
PFC 200048	5,0	1,0	1,0	1,0	2,0
PFC 2001048	7,0	1,0	1,0	1,0	2,5
PFC 2001052	7,0	1,0	1,0	1,0	2,5
AF 99007	8,0	1,0	1,0	1,0	2,8
CEV 97013	8,0	1,0	1,0	1,0	2,8
Média	5,7	1,0	1,0	1,0	2,2

Escala de 0 a 9, sendo 0 = Resistente e 9 = altamente suscetível.

# **Ensaio de Épocas de Semeadura em Cevada, Entre Rios - Guarapuava, PR - 2006**

*Antoniazzi, N.<sup>1</sup>; Hilário, J.M.N.<sup>2</sup>*

## **Objetivos**

Avaliar o efeito de diferentes épocas de semeadura sobre o rendimento de grãos e outras características agronômicas e qualitativas, em algumas cultivares e linhagens promissoras de cevada, visando identificar a melhor época de semeadura para cada genótipo na região de Guarapuava, objetivando minimizar os prejuízos nas lavouras, advindos de fatores climáticos adversos.

## **Metodologia**

O experimento foi conduzido na área da Fundação Agrária de Pesquisa Agropecuária - FAPA, localizada em Entre Rios município de Guarapuava, PR, a 25° 33' S e 51° 29' W, com 1.105 metros

---

<sup>1</sup> Eng. Agrôn., M.Sc., Pesquisador da FAPA, Colônia Vitória - Entre Rios - 85139-400 Guarapuava, PR. E-mail: noemir@agraria.com.br

<sup>2</sup> Técnico Agrícola da FAPA - Colônia Vitória - Entre Rios - Guarapuava, PR.



de altitude em um solo classificado como Latossolo Bruno Aluminico típico. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso com quatro repetições, dispostas em parcelas subdivididas. Na parcela principal foram avaliadas quatro épocas de semeadura (29/5, 14/6, 30/7 e 14/7) e na subparcela 15 genótipos de cevada (BRS 195, BRS Borema, BRS Marciana, BRS Lagoa, BRS Greta, BRS Mirene, BRS Suábia, MN 716, MN 743, PFC 2001090, PFC 2002027, PFC 2002103, PFC 2002113, PFC 2002119 e ABPR-02-222). A semeadura foi realizada no sistema plantio direto na palha, nas datas pré-estabelecidas, em área cultivada anteriormente com soja no verão. Utilizou-se semeadeira de parcelas com 6 linhas de 5 m de comprimento espaçadas 0,17 m entre linhas, a uma densidade de 250 sementes viáveis/m<sup>2</sup>, tratadas previamente com fungicida e inseticida. Para fins de avaliação, foram consideradas as 4 linhas centrais da parcela, o que resultou em 3,40 m<sup>2</sup> de área útil. A adubação de manutenção foi calculada levando-se em consideração a análise do solo, que resultou na aplicação de 254 kg/ha de adubo com formulação 08-30-20 + FTE acrescida de 40 kg/ha de nitrogênio aplicado em cobertura no início do perfilhamento. Para controle de doenças foram realizadas três aplicações de fungicida, sendo a primeira com a mistura de 225 g i.a./ha de Fempropimorph + 20 g i.a./ha de Ciproconazole na fase de perfilhamento, a segunda na elongação (225 g i.a./ha de Fempropimorph + 20 g i.a./ha de Ciproconazole + 40 g i.a./ha de Tebuconazole + 20 g i.a./ha de Trifloxistrobim) e a última no início de enchimento de grãos com 80 g i.a./ha de Epoxiconazole + 30 g i.a./ha de Pyraclostrobim. Também foi utilizado inseticida na fase de espigamento para controle da lagarta da espiga.

## Resultados

No inverno de 2006, tivemos inicialmente uma condição de clima seco, muito favorável ao aparecimento de Oídio e Ferrugem da Folha. A falta de chuvas durante quase todo o ciclo da cultura não afetou significativamente o desenvolvimento das plantas. No entanto, nos meses de julho e agosto foram registradas temperaturas acima da média, o que provocou aceleração do ciclo vegetativo com antecipação do espigamento. As geadas de início de setembro resultaram em perda total da primeira época em todas as linhagens e cultivares e em danos significativos na segunda época naqueles genótipos mais precoces.

Os resultados obtidos no rendimento de grãos, são apresentados na Tabela 1. A maior produtividade média foi observada na segunda época de semeadura, com 5.197 kg/ha, que diferiu estatisticamente das duas épocas subseqüentes. Isoladamente por genótipo observou-se que BRS Mirene, MN 743, PFC 2002113, PFC 2002119 e ABPR-02-222 registraram rendimentos estatisticamente iguais nas três épocas, enquanto que a BRS 195, a BRS Greta e a PFC 2002027 foram mais produtivas na segunda época. A BRS Marciana e a MN 716 obtiveram maior rendimento de grãos na última época. Entre genótipos observou-se o destaque da linhagem PFC 2002103 na segunda e terceira épocas e da ABPR-02-222 na última. Na média geral a PFC 2002103 destacou-se estatisticamente das demais com 6.182 kg/ha. Na Tabela 2 encontram-se os dados analíticos da percentagem de proteínas totais, obtidas nos genótipos em cada época. Em valores absolutos as menores percentagens foram obtidas no plantio de 14 de junho, onde apenas a BRS Marciana registrou percentagem acima de 12,0%. Na terceira época os genótipos BRS Mirene,

MN 716, PFC 2001090, PFC 2002027 e ABPR-02-222 ultrapassaram o limite de 12,0%, enquanto que na última época todos os materiais obtiveram teores acima de 12,9%. Na média geral observou-se o destaque da linhagem PFC 2002103 com 10,81%. No peso de mil sementes, cujos dados encontram-se na Tabela 3, constatou-se que a maioria dos genótipos obtiveram valores mais elevados no plantio de 14 de junho e mais baixos no último plantio. Na média das três épocas constatou-se que a cultivar BRS Lagoa registrou o maior peso (42,7 gramas). Nas Tabelas 4, 5 e 6 estão os dados de classificação comercial classe 1, classe 2 e classe 3, respectivamente. Os resultados obtidos nesta variável, mostram a exemplo do peso de mil sementes, valores mais elevados no plantio de 14 de junho sendo que na média das quatro épocas a cultivar BRS Marciana destacou-se das demais. Nas Tabelas 7 e 8 encontram-se respectivamente os dados de ciclo para espigamento e colheita. Constatou-se que no espigamento não houve grandes variações entre épocas, sendo que as maiores diferenças ocorreram entre genótipos, com um acréscimo de 13 dias da BRS Marciana para a BRS 195 e PFC 2002027. No entanto, o ciclo total apresentou uma variação maior entre épocas, sendo mais curto na semeadura de 14 de julho. Na Tabela 9 encontram-se os dados de altura de plantas, onde podemos observar que o plantio de 30 de junho resultou em uma maior estatura. A percentagem de plantas acamadas (Tabela 10), foi mais elevada na semeadura de 30 de junho, onde as cultivares BRS Borema e MN 743, apresentaram a maior suscetibilidade. Na Tabela 11 são mostrados os resultados da avaliação do dano de geada na fase de espigamento, adotando-se a escala de zero a nove. Este fenômeno foi responsável pela perda total das parcelas da primeira época e parcial da segunda, com maiores danos nos genótipos mais precoces para espigamento, tendo chegado a 87,5% na BRS Marciana. Na Tabela 12 encontram-se os resul-

tados analíticos de maltaria piloto de alguns genótipos.

## **Conclusões**

Os resultados obtidos no ensaio conduzido na FAPA têm por objetivo oferecer aos produtores e agrônomos da assistência técnica uma maior segurança, buscando minimizar riscos e prejuízos inerentes a fatores climáticos adversos. As perdas nas lavouras por dano de geadas tardias foram insignificantes nas três últimas safras, graças a orientação da pesquisa para o atraso e escalonamento do plantio, cujo embasamento tem origem nos dados gerados por este ensaio.

**Tabela 1.** Dados médios de rendimento de grãos em kg/ha do ensaio de épocas de semeadura em cevada, FAPA - Entre Rios - Guarapuava, PR, 2006.

Genótipo	Época de semeadura					Média
	29-Maio	14-Junho	30-Junho	14-Julho		
BRS 195	-	5.541 Ab	4.625 Bcdef	4.011 Bde		4.726 defg
BRS Borema	-	5.089 Abc	4.230 Befg	4.442 ABbcde		4.587 efg
BRS Mariana	-	3.807 Bd	3.607 Bg	5.249 Aab		4.221 g
BRS Lagoa	-	5.027 Abc	4.296 Bdefg	5.056 Aabc		4.793 cdef
BRS Greta	-	5.262 Ab	4.563 Bcdefg	4.188 Bcde		4.671 defg
BRS Mirene	-	5.243 Ab	5.272 Aabcd	5.406 Aab		5.307 bc
BRS Suábria	-	5.041 Abc	5.063 Abcdef	5.407 Aab		5.170 bcd
MN 716	-	4.147 Bcd	4.335 Bdefg	5.300 Aab		4.594 efg
MN 743	-	5.148 Ab	4.752 Acdef	5.116 Aabc		5.006 bcde
PFC 2001090	-	5.697 Aab	5.938 Aab	4.796 Babcd		5.477 b
PFC 2002027	-	5.374 Ab	4.155 Bfg	3.674 Be		4.401 fg
PFC 2002103	-	6.606 Aa	6.241 ABa	5.699 Ba		6.182 a
PFC 2002113	-	5.150 Ab	4.699 Acdef	5.153 Aabc		5.001 bcde
PFC 2002119	-	5.669 Aab	5.163 Abcde	5.320 Aab		5.384 b
ABPR-02-222	-	5.146 Ab	5.403 Aabc	5.708 Aa		5.419 b
Média	-	5.197 A	4.823 B	4.968 B		4.996
C. V. (%)	-	8,1	-	-		-

Letras maiúsculas comparação entre épocas e letras minúsculas comparação entre genótipos, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

**Tabela 2.** Dados médios da percentagem de proteínas nos grãos do ensaio de épocas de semeadura em cevada, FAPA - Entre Rios - Guarapuava, PR, 2006.

Genótipo	Época de semeadura				Média
	29 maio	14 junho	30 junho	14 julho	
BRS 195	-	9,52	11,66	12,71	11,30
BRS Borema	-	10,13	11,20	13,14	11,49
BRS Mariana	-	12,49	11,69	12,36	12,18
BRS Lagoa	-	11,11	11,96	12,01	11,69
BRS Greta	-	11,22	11,87	13,04	12,04
BRS Mirene	-	10,98	12,37	12,49	11,95
BRS Suábia	-	10,91	11,01	12,12	11,35
MN 716	-	11,13	12,29	13,78	12,40
MN 743	-	11,29	10,06	13,59	11,65
PFC 2001090	-	10,97	12,50	13,38	12,28
PFC 2002027	-	9,92	12,32	12,68	11,64
PFC 2002103	-	9,39	10,99	12,06	10,81
PFC 2002113	-	10,43	11,49	12,97	11,63
PFC 2002119	-	9,42	11,62	12,70	11,25
ABPR-02-222	-	11,59	12,55	13,73	12,62
Média	-	10,70	11,71	12,85	11,75

**Tabela 3.** Dados médios do peso de mil sementes em gramas do ensaio de épocas de semeadura em cevada, FAPA - Entre Rios - Guarapuava, PR, 2006.

Genótipo	Época de semeadura				Média
	29 maio	14 junho	30 junho	14 julho	
BRS 195	-	34,6	34,0	31,0	33,2
BRS Borema	-	36,6	32,6	33,3	34,2
BRS Mariana	-	42,6	43,3	39,0	41,6
BRS Lagoa	-	43,6	41,3	43,3	42,7
BRS Greta	-	41,0	44,0	39,0	41,3
BRS Mirene	-	39,0	40,0	38,6	39,2
BRS Suábia	-	40,3	37,0	39,0	38,7
MN 716	-	36,3	33,0	36,6	35,3
MN 743	-	40,6	39,6	38,6	39,6
PFC 2001090	-	43,0	39,3	35,6	39,3
PFC 2002027	-	35,0	36,6	29,6	33,7
PFC 2002103	-	40,0	42,0	38,3	40,1
PFC 2002113	-	39,6	39,0	33,6	37,4
PFC 2002119	-	40,3	39,0	36,6	38,6
ABPR-02-222	-	40,0	39,3	42,0	40,4
Média	-	39,5	38,7	36,9	38,4

**Tabela 4.** Dados médios da percentagem de grãos classe 1 do ensaio de épocas de semeadura em cevada, FAPA - Entre Rios - Guarapuava, PR, 2006.

Genótipo	Época de semeadura				Média
	29 maio	14 junho	30 junho	14 julho	
BRS 195	-	76,3	60,5	38,6	58,5
BRS Borema	-	71,6	54,7	66,1	64,1
BRS Mariana	-	87,4	87,5	87,0	87,3
BRS Lagoa	-	88,3	82,7	86,3	85,8
BRS Greta	-	85,6	87,2	38,9	70,6
BRS Mirene	-	88,1	83,3	87,3	86,2
BRS Suábia	-	76,7	89,2	74,5	80,1
MN 716	-	70,7	65,6	79,6	72,0
MN 743	-	84,3	76,9	76,2	79,1
PFC 2001090	-	92,3	82,8	55,4	76,8
PFC 2002027	-	75,5	71,9	35,6	61,0
PFC 2002103	-	89,4	90,6	78,7	86,2
PFC 2002113	-	83,0	70,9	51,2	68,4
PFC 2002119	-	86,1	85,1	70,3	80,5
ABPR-02-222	-	70,9	67,0	77,8	71,9
Média	-	81,7	77,1	66,9	75,2



**Tabela 5.** Dados médios da percentagem de grãos classe 2 do ensaio de épocas de semeadura em cevada, FAPA - Entre Rios - Guarapuava, PR, 2006.

Genótipo	Época de semeadura				Média
	29 maio	14 junho	30 junho	14 julho	
BRS 195	-	17,8	30,9	39,9	29,5
BRS Borema	-	19,9	29,7	29,4	26,3
BRS Mariana	-	9,1	9,7	10,4	9,7
BRS Lagoa	-	8,7	13,0	10,1	10,6
BRS Greta	-	10,9	10,2	47,8	23,0
BRS Mirene	-	9,1	12,6	10,1	10,6
BRS Suábia	-	17,4	0,0	18,6	12,0
MN 716	-	17,1	21,5	14,0	17,5
MN 743	-	12,0	16,1	17,1	15,1
PFC 2001090	-	6,2	14,0	33,9	18,0
PFC 2002027	-	19,6	23,0	44,5	29,0
PFC 2002103	-	7,8	7,6	15,9	10,4
PFC 2002113	-	12,3	21,8	35,9	23,3
PFC 2002119	-	10,7	11,7	22,1	14,8
ABPR-02-222	-	22,8	21,7	15,7	20,1
Média	-	13,4	16,2	24,4	18,0

**Tabela 6.** Dados médios da percentagem de grãos classe 3 do ensaio de épocas de semeadura em cevada, FAPA - Entre Rios - Guarapuava, PR, 2006.

Genótipo	Época de semeadura				Média
	29 maio	14 junho	30 junho	14 julho	
BRS 195	-	5,9	8,6	21,5	12,0
BRS Borema	-	8,5	15,6	4,5	9,5
BRS Mariana	-	3,5	2,8	2,6	3,0
BRS Lagoa	-	3,0	4,3	3,6	3,6
BRS Greta	-	3,5	2,6	13,3	6,5
BRS Mirene	-	2,8	4,1	2,6	3,2
BRS Suábia	-	5,9	10,8	6,9	7,9
MN 716	-	12,2	12,9	6,4	10,5
MN 743	-	3,7	7,0	6,7	5,8
PFC 2001090	-	1,5	3,2	10,7	5,1
PFC 2002027	-	5,9	5,1	19,9	10,3
PFC 2002103	-	2,8	1,8	5,4	3,3
PFC 2002113	-	4,7	7,3	12,9	8,3
PFC 2002119	-	3,2	3,2	7,6	4,7
ABPR-02-222	-	6,3	11,3	6,5	8,0
Média	-	4,9	6,7	8,7	6,8

**Tabela 7.** Dados médios do ciclo da emergência até o espigamento em dias do ensaio de épocas de semeadura em cevada, FAPA - Entre Rios - Guarapuava, PR, 2006.

Genótipo	Época de semeadura				Média
	29 maio	14 junho	30 junho	14 julho	
BRS 195	-	88	86	85	86
BRS Borema	-	81	77	76	78
BRS Mariana	-	70	75	73	73
BRS Lagoa	-	82	78	75	78
BRS Greta	-	84	83	78	82
BRS Mirene	-	73	76	72	74
BRS Suábia	-	81	79	74	78
MN 716	-	82	83	77	81
MN 743	-	71	76	74	74
PFC 2001090	-	86	84	78	83
PFC 2002027	-	90	87	82	86
PFC 2002103	-	85	84	79	83
PFC 2002113	-	81	79	75	78
PFC 2002119	-	84	84	79	82
ABPR-02-222	-	78	76	72	75
Média	-	81	80	77	79

**Tabela 8.** Dados médios do ciclo da emergência até a colheita em dias do ensaio de épocas de semeadura em cevada, FAPA - Entre Rios - Guarapuava, PR, 2006.

Genótipo	Época de semeadura				Média
	29 maio	14 junho	30 junho	14 julho	
BRS 195	-	137	137	113	129
BRS Borema	-	133	133	114	127
BRS Mariana	-	133	133	113	126
BRS Lagoa	-	132	132	113	126
BRS Greta	-	135	135	112	127
BRS Mirene	-	133	133	112	126
BRS Suábia	-	135	135	112	127
MN 716	-	135	135	114	128
MN 743	-	135	135	115	128
PFC 2001090	-	135	135	115	128
PFC 2002027	-	132	132	115	126
PFC 2002103	-	135	135	114	128
PFC 2002113	-	132	132	112	125
PFC 2002119	-	132	132	113	126
ABPR-02-222	-	135	135	114	128
Média	-	134	134	113	127

**Tabela 9.** Dados médios da altura de plantas em cm do ensaio de épocas de semeadura em cevada, FAPA - Entre Rios - Guarapuava, PR, 2006.

Genótipo	Época de semeadura				Média
	29 maio	14 junho	30 junho	14 julho	
BRS 195		75	73	69	72
BRS Borema		78	85	92	85
BRS Mariana		81	92	95	90
BRS Lagoa		89	106	98	98
BRS Greta		71	80	76	76
BRS Mirene		85	96	97	93
BRS Suábia		87	95	98	93
MN 716		93	102	96	97
MN 743		82	97	90	90
PFC 2001090		81	94	77	84
PFC 2002027		71	78	77	75
PFC 2002103		70	75	75	74
PFC 2002113		69	78	73	73
PFC 2002119		67	76	78	74
ABPR-02-222		78	85	89	84
Média		79	87	85	84

**Tabela 10.** Dados médios da percentagem de acamamento de plantas do ensaio de épocas de sementeira em cevada, FAPA - Entre Rios - Guarapuava, PR, 2006.

Genótipo	Época de sementeira				Média
	29 maio	14 junho	30 junho	14 julho	
BRS 195		0	43	48	30
BRS Borema		30	75	43	49
BRS Mariana		0	40	38	26
BRS Lagoa		5	53	25	28
BRS Greta		5	4	8	5
BRS Mirene		10	48	30	29
BRS Suábia		30	63	50	48
MN 716		60	63	48	57
MN 743		5	73	43	40
PFC 2001090		10	21	53	28
PFC 2002027		60	43	48	50
PFC 2002103		30	18	28	25
PFC 2002113		20	55	45	40
PFC 2002119		30	34	33	32
ABPR-02-222		10	38	5	18
Média		20	44	36	34

**Tabela 11.** Dados médios do dano de geada em percentagem de espigas afetadas, do ensaio de épocas de semeadura em cevada, FAPA - Entre Rios - Guarapuava, PR, 2006.

Genótipo	Época de semeadura				Média
	29 maio	14 junho	30 junho	14 julho	
BRS 195		1,3	0,0	0,0	0,4
BRS Borema		47,5	0,0	0,0	15,8
BRS Mariana		87,5	0,0	0,0	29,2
BRS Lagoa		35,0	0,0	0,0	11,7
BRS Greta		17,5	0,0	0,0	5,8
BRS Mirene		67,5	0,0	0,0	22,5
BRS Suábia		50,0	0,0	0,0	16,7
MN 716		52,5	0,0	0,0	17,5
MN 743		60,0	0,0	0,0	20,0
PFC 2001090		18,8	0,0	0,0	6,3
PFC 2002027		3,8	0,0	0,0	1,3
PFC 2002103		2,5	0,0	0,0	0,8
PFC 2002113		28,8	0,0	0,0	9,6
PFC 2002119		6,3	0,0	0,0	2,1
ABPR-02-222		67,5	0,0	0,0	22,5
Média		36,4	0,0	0,0	12,1

**Tabela 12.** Dados analíticos de maltaria piloto obtidos no ensaio de semeadura em cevada, FAPA - Entre Rios - Guarapuava, PR, 2006.

Variável	BRS 195	BRS Borema	PFC 2002103	PFC 2002113	PFC 2002119	ABPR 02-222
<b>ANÁLISE DE CEVADA</b>						
Poder Germinativo (%)	99	99	99	99	99	99
Energia Germinativa BRF (%)	93	97	98	98	98	99
Sensibilidade à água BRF (%)	36	18	44	46	13	64
Índice de Germinação (%)	8,5	7,0	6,2	6,5	7,9	6,4
Falling Number (s)	366	269	307	359	264	347
Proteínas (%)	9,5	11,0	9,4	10,6	10,5	11,3
Grãos pré-germinados (%)	1	3	1	0	1	4
Aflatoxina (1 a 50 ppb)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Vomitoxina (0 a 5 ppm)	0,1	1,0	0,6	0,5	0,4	0,8
Zearalenona (0 a 5000 ppb)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ocratoxina (0,1 a 50 ppb)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>ANÁLISE DE MALTE</b>						
Umidade (%)	4,6	4,6	4,5	4,7	4,4	4,7
Extrato Moagem Fina I.A (%)	82,2	82,0	83,5	80,3	82,3	81,9
Hartong 45°C (%)	32,7	31,2	38,7	36,6	45,3	42,0
Turbidez (EBC)	1,6	2,2	2,4	5,5	1,0	3,3
Sacarificação (min)	10	10	10	10	10	10
Cor Após Fervura (EBC)	4,8	6,8	4,9	5,2	5,2	5,3
Tempo Filtração (min.)	50	50	32	25	29	40

Continua...



Tabela 12. Continuação.

Variável	BRS 195	BRS Borema	PFC 2002103	PFC 2002113	PFC 2002119	ABPR 02-222
Proteínas (%)	8,9	10,1	8,5	10,1	9,6	10,7
N Solúvel (mg/100g)	533	587	570	596	649	742
Índice de Kolbach (%)	37	36	42	37	42	43
pH	6,09	6,03	5,98	6,01	5,96	5,94
Viscosidade (mPa.s)	1,56	1,49	1,54	1,55	1,50	1,59
Poder Diastásico (WK)	286	344	260	342	341	350
Amino Nitrog. livre (mg/100g)	115	124	125	125	140	159
Friabilidade (%)	77,1	82,0	91,5	63,9	83,0	66,4
Grãos Vídrosos (%)	0,0	0	0,6	0,3	0,1	0,3
Beta Glucanas (mg/l)	289	114	189	508	156	467
Aflatoxina (1 a 50 ppb)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Vomitoxina (0 a 5 ppm)	0,4	0,0	0,3	0,9	0,4	0,8
Zearelenona (0 a 5000 ppb)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

# **Análise de Crescimento de Duas Cultivares de Cevada após Tratamentos com Elicitores e Fungicidas<sup>1</sup>**

*Antoniazzi, N.<sup>1</sup>; Deschamps, C.<sup>2</sup>*

## **Objetivos**

O objetivo deste trabalho foi investigar a resposta no desenvolvimento das plantas de cevada, cultivares BRS 195 e BRS 225, após a aplicação dos elicitores goma xantana e alicina e do fungicida epoxiconazole + pyraclostrobin em comparação com plantas não tratadas.

## **Metodologia**

O experimento foi instalado na área experimental da Fundação Agrária de Pesquisa Agropecuária – FAPA, distrito de Entre Rios, Guarapuava, PR, sobre um solo classificado como Latossolo Bru-

---

<sup>1</sup> Eng. Agrôn., M.Sc., Pesquisador da Fundação Agrária de Pesquisa Agropecuária - FAPA. E-mail: noemir@agraria.com.br

<sup>2</sup> Engenheiro Agrônomo, Ph.D., Professor do Programa de Pós-Graduação em Agronomia, área de concentração Produção Vegetal - UFPR, Brasil, CP 19061, 88035-050 Curitiba, PR. E-mail: cicero@ufpr.br

no Alumínico típico, textura argilosa, fase campo subtropical (Embrapa, 1999), a 25° 33' S; 51° 29' W, com 1105 metros de altitude, com as seguintes características químicas na profundidade de 0 a 10 cm: pH (CaCl<sub>2</sub>) 5,0; Al 0,00 cmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup>; H+Al 6,69 cmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup>; Ca 6,53 cmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup>; Mg 2,66 cmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup>; K 0,54 cmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup>; P 31,2 mg/dm<sup>3</sup>; MO 55,62 g/dm<sup>3</sup>; V 59,3.

O experimento foi conduzido seguindo as "Indicações Técnicas para Produção de Cevada Cervejeira: Safras 2003 e 2004" (Embrapa, 2003). A semeadura foi realizada no sistema plantio direto na palha em área cultivada anteriormente com soja. As parcelas foram compostas por 12 linhas de 5 m de comprimento espaçadas 0,17 m entre linhas, a uma densidade de 250 e 280 sementes viáveis/m<sup>2</sup> das cultivares BRS 195 e BRS 225, respectivamente. Para fins de avaliação, foram consideradas 8 linhas centrais da parcela, resultando em 6,8 m<sup>2</sup> de área útil. Para o cálculo da adubação de base, observou-se os resultados da análise do solo descritos acima, sendo aplicados 254 kg/ha de adubo da fórmula 08-30-20 + 0,3% de boro na linha de semeadura. Usou-se ainda 40 kg/ha de nitrogênio em cobertura para a cultivar BRS 225 e 80 kg/ha para a cultivar BRS 195, aplicados manualmente a lanço no início do perfilhamento (estádio 2 da escala Feeks-Large).

O delineamento experimental foi de blocos ao acaso, constituído de 4 tratamentos: fungicida (epoxiconazole 80 g i.a./ha + pyraclostrobin 30 g i.a./ha) em duas aplicações nos estádios 8 e 10.5 da escala Feeks-Large, os elicitores goma xantana (0,5 g/L) e alicina (0,87 mg/L) ambos em três aplicações nos estádios 6, 8 e 10.5 da escala Feeks-Large) e a testemunha (sem controle), cada qual com quatro repetições. Foram utilizadas as cultivares de

cevada cervejeira BRS 195 e BRS 225, sendo a primeira de ciclo aproximadamente 15 dias mais longo. Os elicitores e o fungicida foram aplicados com pulverizador costal equipado com ar comprimido, utilizando-se bico XR 110.02 com vazão de 200 litros/ha.

Um total de cinco plantas por tratamento de cada repetição foi coletado em cinco épocas (9/8/04, 24/8/04, 6/9/04, 21/9/04 e 5/10/04), correspondendo a 42 dias, 57 dias, 70 dias, 85 dias e 99 dias após a emergência, respectivamente. As folhas verdes tiveram sua área determinada utilizando-se o aparelho *Win Rhizo* (LA 1600, Régent Instruments Inc). Após a medição da área foliar, o material vegetal (folhas e colmos) foi pesado e levado à estufa a 65 °C, onde foi mantido por 72 horas para determinação da massa seca.

A análise de crescimento das cultivares foi realizada com o auxílio do Programa Computacional de linguagem basic *AnaCres* (Portes & Castro, 1991). Os índices estimados foram taxa de crescimento da cultura (TCC), taxa de crescimento relativo (TCR), taxa assimilatória líquida ou aparente (TAL), razão de área foliar (RAF) e área foliar específica (AFE). Para obtenção das curvas de regressão foi utilizada a opção de MS quadrática x IAF quadrática com ajuste mínimo de 97,6%.

A análise da variância e o teste de Tukey para comparação das médias de matéria seca e área foliar foram realizados usando o programa estatístico Sanest (Zonta & Machado, 1999), analisando as duas cultivares separadamente, em esquema fatorial, sendo o fator "a" os quatro tratamentos e o fator "b" as cinco datas de avaliação, em nível de 5% de probabilidade de erro.

## Resultados

A diferença no ciclo das cultivares explica seu comportamento distinto em algumas das variáveis avaliadas no experimento. Na primeira avaliação as duas cultivares encontravam-se praticamente na mesma fase de desenvolvimento (estádio 2 da escala Feeks-Large). No entanto, na última avaliação a cultivar BRS 225 encontrava-se no estágio de enchimento de grãos (10.5.4 da escala Feeks-Large) enquanto a BRS 195 em espigamento pleno (10.5 da escala Feeks-Large).

O acúmulo de matéria seca nas duas cultivares foi semelhante com um aumento linear e mais pronunciado nas três últimas coletas que corresponderam aos estádios 8, 10.1 e 10.5 da escala Feeks-Large para a cultivar BRS 195 e 10.1, 10.5 e 10.5.4 da escala Feeks-Large para a cultivar BRS 225 (Tabela 1). Não foram constatadas diferenças significativas entre os tratamentos estudados, demonstrando que a aplicação de elicitores e fungicidas não altera o acúmulo de matéria seca total.

Apesar das diferenças em relação ao ciclo, ambas cultivares atingiram médias de área foliar máxima aos 70 dias após a emergência, porém a área fotossinteticamente ativa superior foi obtida na cultivar BRS 225 cujo ciclo é menor (Tabela 2). Após esta fase houve uma diminuição devido ao estágio de desenvolvimento, já que a partir do emborrachamento as folhas mais velhas estavam em processo de senescência. O resultado obtido nos diferentes tratamentos está de acordo com o observado por Epiphanyo & Formaggio (1991) na cultura do trigo. A cultivar BRS 195 mostrou um decréscimo mais lento por apresentar um ciclo vegetativo mais longo, quando comparado com a BRS 225 que já se en-

contrava no estágio de enchimento de grãos na última coleta.

A TCR diminuiu da primeira para a última avaliação devido ao acúmulo contínuo de matéria seca no decorrer do período e pela diminuição da capacidade relativa da planta em produzir material novo. Apesar da diferença de ciclo das cultivares, observou-se que após 57 dias da emergência, os valores de TCR foram muito próximos em ambos os materiais genéticos e nos diferentes tratamentos (figuras 1 e 2).

As curvas da TAL apresentaram valores mais elevados na primeira avaliação devido a menor área foliar existente e a elevada capacidade fotossintética destas folhas (figuras 3 e 4). Posteriormente houve uma diminuição acentuada, voltando a aumentar a eficiência fotossintética a partir de 57 dias após a emergência. Este acréscimo deve-se principalmente à melhoria da eficiência na atividade fotossintética devido ao início do processo de senescência das folhas mais velhas, resultando com isso num aumento considerável na TAL. Esta maior eficiência das folhas remanescentes (folha bandeira, folha bandeira -1 e folha bandeira -2) foi observada por Floss & Alves (1995) avaliando a contribuição relativa das folhas no rendimento e na qualidade de grãos de aveia. Ambas cultivares apresentaram valores de TAL próximos, indicando que a menor duração do ciclo da cultivar BRS 225 é compensada por um maior investimento em arquitetura foliar, pois houve semelhança na eficiência de assimilação líquida de carbono por unidade de área. O comportamento semelhante dos tratamentos estudados indica não haver efeito dos mesmos sobre o balanço líquido da fotossíntese.

Até o momento nenhum estudo semelhante avaliando criteriosamente o desenvolvimento de variedades de cevada culti-

vadas no Brasil após a aplicação de elicitores foi desenvolvido e, caso seja comprovada em condições de campo a eficiência observada em casa de vegetação, estes poderão servir como alternativas ao controle com fungicidas.

## Conclusões

O desenvolvimento das cultivares de cevada BRS 195 e BRS 225 não é afetado pela aplicação dos elicitores alicina e goma xantana nem pelo tratamento com o fungicida epoxiconazole + pyraclostrobin, quando comparadas com plantas não tratadas. Embora os elicitores induzam alterações no metabolismo vegetal que são responsáveis pela proteção da planta ao ataque do fungo *Bipolaris sorokiniana*, estas alterações não resultam em diferenças significativas do desenvolvimento vegetal.

## Referências

EMBRAPA - CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE SOLOS.  
**Sistema brasileiro de classificação de solos.** - Brasília:  
Embrapa, Rio de Janeiro, 1999. 412p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA.  
**Indicações técnicas para produção de cevada cervejeira:  
safras 2003 e 2004.** Comissão de Pesquisa de Cevada. Passo  
Fundo: Embrapa Trigo, 2003. 78p.

EPIPHANIO, J.C.N.; FORMAGGIO, A.R. Sensoriamento remoto de três parâmetros de trigo e de feijão. **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília, 1991. v.26 n.10, p.1615-1624.

FLOSS, E.; ALVES, L.M.M. Contribuição relativa da fotossíntese das folhas no crescimento e qualidade de grãos de aveia, safra 1993. In: REUNIÃO DA COMISSÃO SULBRASILEIRA DE PESQUISA DE AVEIA, 18., 1995, Guarapuava. **Resultados experimentais**. Guarapuava: FAPA, 1995, p.261-263.

PORTES, T.A.; CASTRO, L.G. análise de crescimento de plantas: Um programa computacional auxiliar. **Revista brasileira de fisiologia vegetal**, São Paulo, v.3 n.1, p.53-56, 1991.

ZONTA, E.P.; MACHADO, A.A. SANEST - **Sistema de análise estatística para microcomputadores**. Registro na secretaria especial de informática n. 066060, Pelotas, 1999. 96p (Documentos)



**Tabela 1.** Médias de matéria seca total (gramas/planta) das cultivares de cevada BRS 195 e BRS 225 após aplicação de elicitores e controle químico.

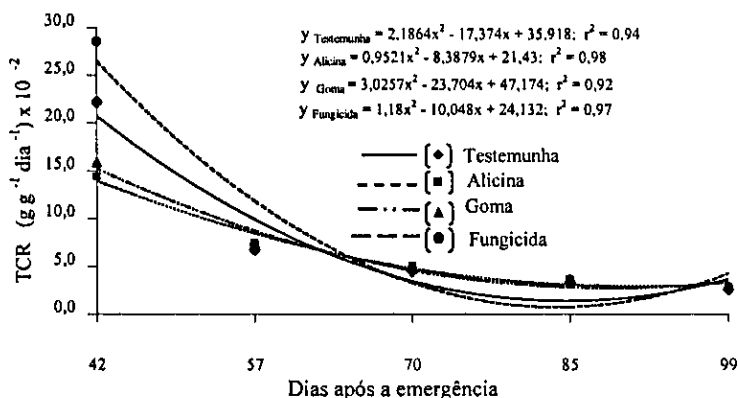
Tratamento	Dias após a emergência				
	42	57	70	85	99
BRS 195 Testemunha	0,43 ns <sup>1</sup>	1,07 ns	2,05 ns	5,50 ns	6,48 ns
BRS 195 Alicina	0,40	0,94	2,23	5,57	7,51
BRS 195 Goma	0,46	0,82	2,37	5,64	7,46
BRS 195 Fungicida	0,42	1,01	2,24	6,06	7,30
BRS 195 Média	0,43	0,96	2,22	5,69	7,19
BRS 225 Testemunha	0,49 ns	1,19 ns	3,43 ns	6,75 ns	9,67 ns
BRS 225 Alicina	0,46	1,39	3,48	6,74	9,26
BRS 225 Goma	0,48	1,25	3,41	6,48	8,94
BRS 225 Fungicida	0,50	1,38	3,17	7,23	9,14
BRS 225 Média	0,48	1,30	3,37	6,80	9,25
C. V. (%)	12,8				

<sup>1</sup> Comparação das médias na coluna pelo teste de Tukey 5% de probabilidade de erro.

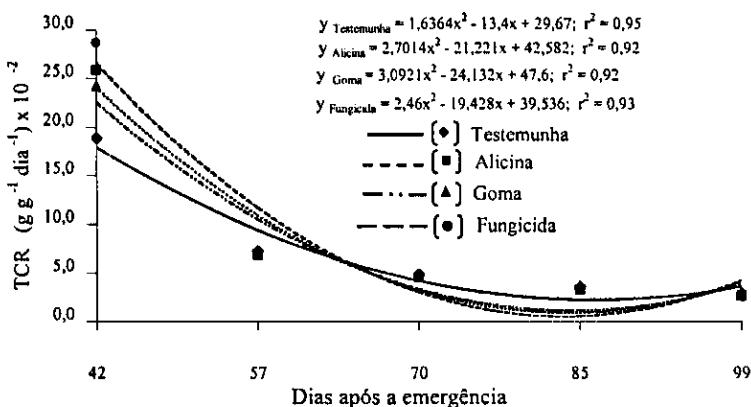
**Tabela 2.** Médias de área foliar (cm<sup>2</sup>/planta) das cultivares de cevada BRS 195 e BRS 225 após aplicação de elicitores e controle químico.

Tratamento	Dias após a emergência				
	42	57	70	85	99
BRS 195 Testemunha	50,85 ns <sup>1</sup>	120,64 ns	245,17 ns	262,30 ns	181,14 ns
BRS 195 Alicina	48,65	123,77	242,99	253,71	176,97
BRS 195 Goma	55,80	101,39	263,87	263,62	182,52
BRS 195 Fungicida	53,66	112,08	255,68	258,04	190,94
BRS 195 Média	52,24	114,47	251,93	259,42	182,89
BRS 225 Testemunha	67,31 ns	155,41 ns	307,47 ns	247,83 ns	215,35 ns
BRS 225 Alicina	62,99	169,35	311,64	243,67	188,17
BRS 225 Goma	65,99	151,48	333,86	252,47	198,57
BRS 225 Fungicida	67,94	166,06	280,57	257,92	193,20
BRS 225 Média	66,06	160,58	308,39	250,47	198,82
C.V. (%)	10,1				

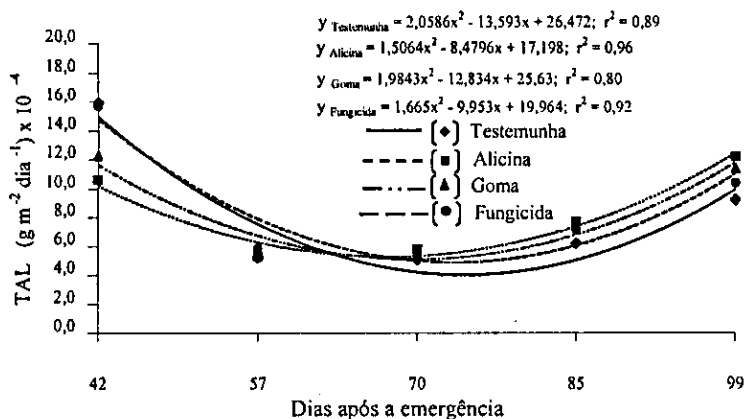
<sup>1</sup> Comparação das médias na coluna pelo teste de Tukey 5% de probabilidade de erro.



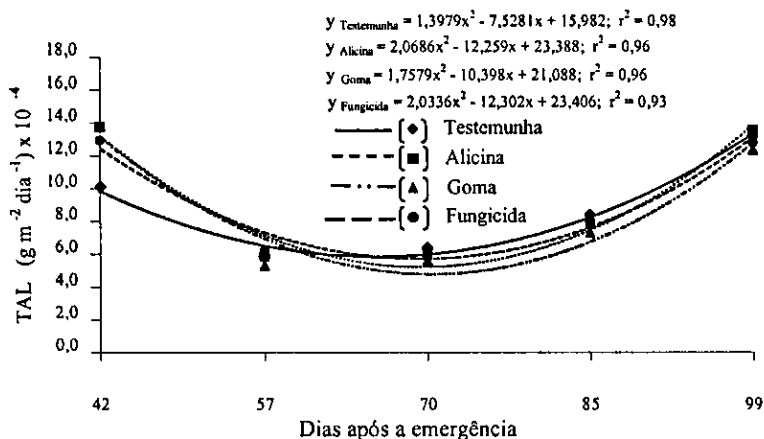
**Figura 1.** Taxa de crescimento relativo da cultivar de cevada BRS 195 após aplicação de elicitores e controle químico.



**Figura 2.** Taxa de crescimento relativo da cultivar de cevada BRS 225 após aplicação de elicitores e controle químico.



**Figura 3.** Taxa assimilatória líquida da cultivar de cevada BRS 195 após aplicação de elicitores e controle químico.



**Figura 4.** Taxa assimilatória líquida da cultivar de cevada BRS 225 após aplicação de elicitores e controle químico.

# Efeito do Indutor Goma Xantana nos Aspectos Bioquímicos da Fotossíntese em Plantas de Cevada

Sales, I.M.<sup>1</sup>; Carvalho, A.S.<sup>2</sup>; Silva, A.A.O.<sup>2</sup>; Bach, E.E.<sup>3</sup>

## Introdução

A cevada (*Hordeum vulgare*) é um dos cereais mais produzidos no mundo, graças à sua grande adaptabilidade ambiental, bem como à sua utilização alimentar, em especial na produção de malte para a indústria cervejeira. Várias doenças que atacam a cultura de cevada são causadas por fungos, como *Puccinia hordei*, *Blumeria graminis hordei*, *Drechslera teres*, *Fusarium graminearum*, *Bipolaris sorokiniana* entre outros. De acordo com Minella (2001) e Tonon (1992) o fungo *Bipolaris sorokiniana* é o causador de uma das mais sérias doenças da cultura de cevada.

Para o combate das doenças da cevada, o uso de fungicidas tem sido uma medida bastante utilizada pelos agricultores, contudo os riscos de contaminação ambiental são bastante conhecidos e

---

<sup>1</sup> Aluna egresso de Biologia - UNINOVE.

<sup>2</sup> Prof. associado ao Núcleo de Biotecnologia, Departamento de Ciências da Saúde - UNINOVE.

<sup>3</sup> Prof., Pesquisadora do Núcleo de Biotecnologia, Departamento de Exatas - UNINOVE. Rua Dr.Adolfo Pinto, 109, Barra Funda, 01156-050, São Paulo, SP. email: ebach@uninove.br

difundidos, tanto na literatura científica quanto na literatura de divulgação em geral. Uma das alternativas para o combate das doenças tem sido a indução de resistência que pode ser definida como a habilidade da planta em prevenir ou restringir o desenvolvimento e a conseqüente multiplicação do patógeno mediante uso de elicitores (Kuc, 1987).

A indução tem sido correlacionada com mudança no metabolismo da planta como aumento das proteínas relacionadas à resistência (beta-1,3-glucanase) ou enzima do tipo quitinase, além de outras proteínas e, outras macromoléculas (Bach, 1997; Bach et al., 2003; Castro & Bach, 2004; Muthukrishnan et al., 2001). No caso de cevada e elicitor goma xantana foi demonstrado o efeito indutor (Castro & Bach, 2004). Assim, se o efeito indutor existiu bem como as macromoléculas tiveram as concentrações aumentadas, o objetivo do presente trabalho será verificar o efeito do indutor na interação planta-patógeno principalmente quanto a clorofila.

Foi descrito por Bach (1997) que a goma xantana em trigo favorecia a formação de clorofila onde estas plantas após tratamento ficavam mais verdes. Assim, se faz necessário a montagem de experimentos com o indutor e exposição das plantas em diferentes luzes e comprimento de onda a fim de verificar se o efeito permanece quando recebe total comprimento de luz ou apenas um determinado comprimento de onda é importante para a interação patógeno-hospedeiro-indutor.

O objetivo do presente trabalho foi verificar o efeito do indutor (goma xantana) após a interação planta – patógeno em relação ao conteúdo da clorofila quando as plantas são submetidas a diferentes exposições de luz com diversos comprimento de onda.

## Materiais e Métodos

Sementes de plantas de cevada (Embrapa 128) foram transferidas para vasos contendo terra estéril e adubada. Na composição do substrato foram utilizadas uma parte de solo vermelho, oriundo do Paraná e uma parte de terra vegetal adubada com NPK (na formulação 10-10-10).

Após o início da germinação foram colocados celofanes nas plantas e mantidos até a planta apresentar o estágio 5 da escala de Feekes-Large (Large, 1954). Algumas plantas foram submetidas a pulverização com o indutor no intervalo de tempo de 72h antes da pulverização do patógeno, sendo logo após cobertas novamente com o celofane. Outro grupo de plantas foram mantidas com o celofane e somente pulverizada água. Após o período de 72 horas, todas as plantas com exceção do grupo controle, foram pulverizadas com o patógeno na concentração de  $10^5$  conídios/mL de água com Tween 20 e aplicadas com o auxílio de um pulverizador. As plantas foram transferidas para o escuro e câmara úmida e após 24 horas foram colocadas na estufa cobertas novamente com o celofane. O aparecimento de lesões ocorreu aos 4 dias sendo as folhas retiradas e submetidas a extração e quantificação de proteínas (Lowry, 1951); fenóis (Swain & Hillis, 1959) e beta-glucanase (Van Hoof et al., 1991). Também foram anotados os tamanhos das plantas com e sem lesão (Bach et al., 2003).

A extração e a determinação do conteúdo de clorofila foi baseada no método descrito por Jeffrey & Humphrey (1975), onde 1 g de folha foi triturada em presença de 10 mL de acetona e efetuando-se a medida imediatamente no espectrofotômetro Shimadzu em 652 nm, e o cálculo realizado como  $A_{652}/34,5 \times \text{volume/peso}$ ,

resultando na concentração de clorofila expressa como mg/mL/gPF como citado por Arnon (1954).

## Resultados e Discussão

O isolado de *Bipolaris sorokiniana* do campo apresentou lesões nas folhas de plantas de cevada conhecidas como mancha marrom e estando de acordo com Picinini (1990) e Moura (1987).

Para a determinação da quantidade de luz, primeiramente o luxímetro foi padronizado com filtros especiais. O mesmo aparelho foi utilizado para medir a quantidade de luz que a planta recebia através dos celofanes de diferentes cores observando-se que a quantidade de luz só era maior quando a luz era totalmente incidida isto é, com todos os comprimentos de luz (Tabela 1).

**Tabela 1.** Medida de luminosidade através dos celofanes em plantas mantidas em casa-de-vegetação incidida com luz solar ou luz total com fotoperíodo de 14 horas.

Cor dos celofanes/ comprimento de onda	Quantidade de luz através dos celofanes <sup>1</sup>
Amarelo / 550 nm	1.718
Vermelho / 730 nm	1.345
Verde / 500 nm	1.441
Azul / 430 nm	1.248
Luz total	8.346

<sup>1</sup> lux/dia= média lux medido durante o período de 15 dias onde em todos apresentou dias ensolarados (mês de Janeiro/ Fevereiro).



Para o controle de manchas foliares tem sido enfatizado o uso de indutores de resistência ao invés de uso de fungicida que vem contaminando o meio ambiente (Kuc, 2000; 2001). No presente trabalho foi utilizada a goma xantana já avaliada como indutor de resistência e publicado por Castro & Bach (2004). O efeito de proteção foi avaliada em torno de 99,4%.

A goma xantana tem sido extraída de cápsulas bacterianas do tipo *Xanthomonas*, apresentando alta concentração de açúcares e traços de proteínas sendo conhecidas como exopolissacarídeos (EPS). A goma xantana utilizada no trabalho foi a comercial (Keltrol F- Firma Kelco, USA) na concentração de 0,5 mg de pó/mL que consistiu em 120 µg/mL de glicose. A aplicação da goma xantana foi demonstrada por outros autores tais como: Guzzo et al. (1993) extraíram EPS de *Xanthomonas campestris* pv. *manihotis* e *X. campestris* pv. *campestris* para utilizar como indutores de resistência em plantas de café contra *Hemileia vastatrix* obtendo-se 70% de proteção. O mesmo foi observado pelos autores utilizando a goma xantana comercial (Keltrol F) apresentando tanto efeito local quanto sistêmico. Bach (1997) e Bach et al. (2003) demonstraram que a goma xantana foi importante como indutor de resistência na interação de trigo-*Bipolaris bicolor*, *Bipolaris sorokiniana* e *Drechslera tritici-repentis* com proteção de 90%. Castro & Bach (2004) observaram 94% de proteção em plantas de cevada utilizando *Bipolaris sorokiniana* como patógeno e goma xantana (Keltrol-F) como indutor.

Como para cevada o intervalo de tempo ideal para plantas entre indutor e patógeno foi superior a 48 horas, no presente trabalho utilizamos 72 horas de intervalo de tempo.

Assim, todas as plantas dos tratamentos com goma xantana e patógeno e, grupos somente com patógeno além de grupo de

plantas sadias foram colocadas com celofane a fim de observar o efeito do comprimento de luz sobre as folhas submetidas aos diferentes tratamentos. Após a observação das lesões as folhas infectadas foram contadas juntamente com o total de folhas sendo correlacionado com o grupo tratado com goma xantana e calculado a porcentagem de infecção das plantas (Tabela 2, Figura 1). Na Figura 2 pode ser observado o sintoma nas folhas das referidas plantas confirmando a indução de proteção.

**Tabela 2.** Porcentagem de proteção em folhas de plantas de cevada cultivar Embrapa 128 contra o isolado *Bipolaris sorokiniana*, utilizando goma xantana como indutor.

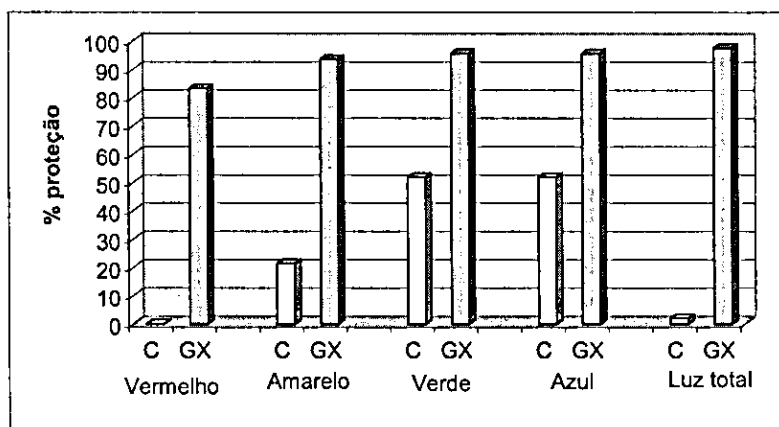
Tratamentos <sup>1</sup>	Cor do celofane	% de infecção <sup>2</sup>	% de proteção
C	vermelho	100,0	0,0
GX	vermelho	16,6	94,4
C	amarelo	78,5	21,5
GX	amarelo	6,25	93,7
C	verde	48,0	52,0
GX	verde	4,16	95,8
C	azul	48,0	52,0
GX	azul	4,16	95,8
C	luz total	98,0	2,0
GX	luz total	2,2	97,8

<sup>1</sup> Tratamentos: C= grupo controle recebendo água e patógeno; GX= grupo de plantas recebendo goma xantana e após 72 horas pulverizado o patógeno.

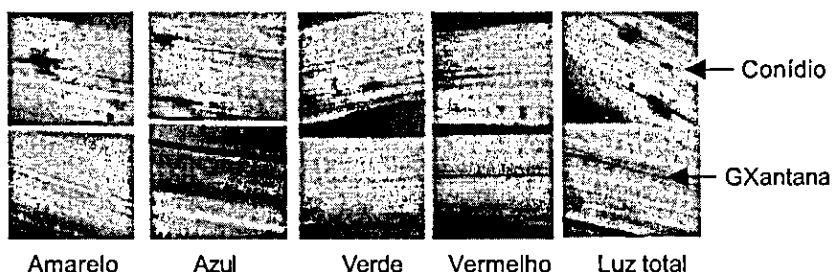
<sup>2</sup> Porcentagem de infecção= número de folhas sadias, número de folhas infectadas das plantas controles comparadas com grupo de plantas tratadas com goma xantana, calculando a porcentagem de infecção e por diferença de 100 tem-se a outra coluna com a % de proteção.

A porcentagem de proteção avaliada nos grupos de plantas demonstra que o indutor tem efeito protetivo dependente de faixa de luz incidida sobre as plantas (Tabela 1). A porcentagem de prote-

ção variou de 93 a 97% confirmando o observado por Castro & Bach (2004). É interessante observar que a faixa de luz do verde e azul apresentou uma proteção superior quando comparado com as outras faixas de luz. A luz verde e azul foram as que mais se aproximaram da luz total (Tabela 2 e Figura 2).



**Fig. 1.** Porcentagem de proteção observada nas plantas tratadas com goma xantana comparadas com as plantas do grupo controle- pulverizadas com suspensão do patógeno (letra C) enquanto a outra barra correspondem as plantas tratadas com goma xantana (Letra GX). As cores dos celofanes estão indicadas abaixo.



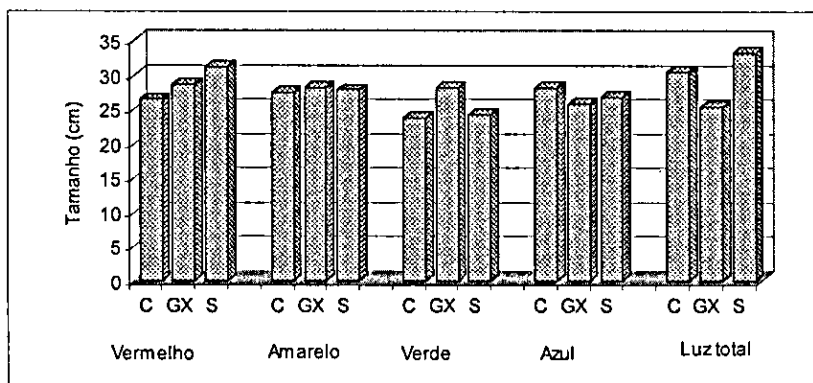
**Fig. 2.** Aspecto das folhas tratadas com GX comparadas com as plantas infectadas.

As mesmas plantas foram medidas para saber o comprimento delas e correlacionadas com o desenvolvimento das mesmas (Figura 3). É interessante observar que plantas tratadas com goma xantana quando submetidas a luz total o tamanho foi menor do que comparado com os comprimentos de luz vermelho, amarelo, azul e verde. Entretanto ao observar a clorofila total (Figura 5) e concentração de proteínas (Figura 4) as plantas tratadas com goma xantana e luz total apresentaram efeito acumulativo de clorofila e proteína. Estes resultados vieram provar que alterações bioquímicas ocorreram na planta tratada com goma xantana não sendo afetada pela diminuição do tamanho.

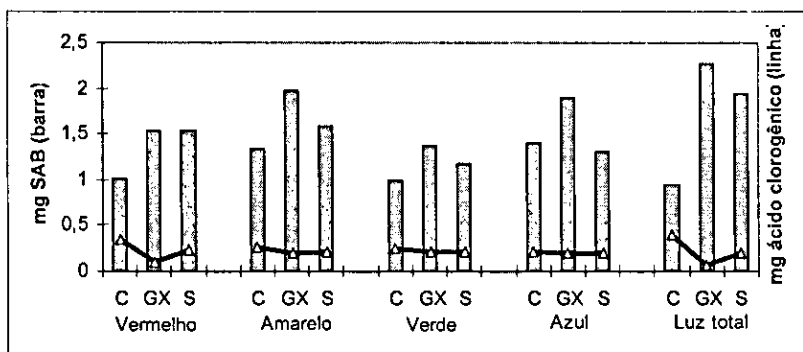
Todas as folhas foram submetidas a extração em tampão fosfato pH 7 0,1 M e depois extraídas as proteínas e fenóis. Plantas tratadas com goma xantana apresentaram na luz total a maior quantidade de proteína enquanto nos outros comprimentos de onda a concentração também foi superior das plantas sadias e pulverizadas com o patógeno (controles). Já em relação aos fenóis as plantas tratadas com goma xantana apresentaram menor concentração do que nos outros tratamentos (Figura 4).

A quantificação de clorofila total vem de encontro com o observado pois plantas tratadas com goma xantana permaneceram mais verdes do que as infectadas. Entretanto pode-se observar que em todos os comprimentos de onda a quantidade de clorofila total foi maior do que nos outros tratamentos (Figura 5). Sem dúvida a luz total foi a de melhor qualidade.

A fotossíntese pode ser definida como um processo físico químico, mediante o qual os organismos fotossintéticos sintetizam compostos orgânicos a partir de matéria prima inorgânica, na presença de luz solar. A fotossíntese é um processo bastante complexo podendo ser analisado em duas etapas: (1) etapa fotoquímica e (2) etapa bioquímica ou ciclo fotossintético de redução do carbono.



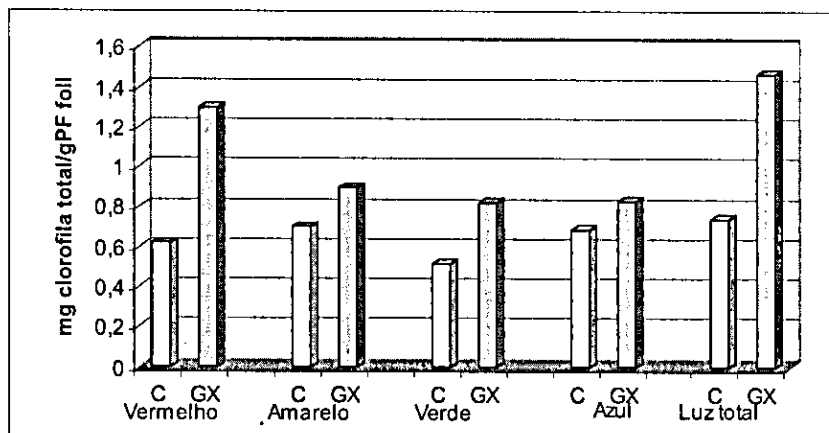
**Fig. 3.** Tamanho das plantas de cevada (cm) submetidas aos tratamentos com goma xantana (GX), Sadias (S) e pulverizadas com patógeno (C). As cores dos celofanes estão indicadas abaixo.



**Fig. 4.** Quantidade de proteínas e fenóis das plantas de cevada submetidas aos tratamentos com goma xantana (GX), Sadias (S) e pulverizadas com patógeno (C). As cores dos celofanes estão indicadas abaixo.

A luz é transmitida em ondas e absorvida ou emitida em partículas chamadas de fótons. Assim, para que a fotossíntese ocorra, é necessário que os pigmentos fotossintéticos (clorofilas) absorvam a energia de um fóton de dado comprimento de onda e, pos-

teriormente, utilizem essa energia para iniciar uma cadeia de eventos da fase fotoquímica desencadeando o processo de transferência de elétrons à nível da membrana dos tilacóides, fornecendo energia para a etapa de fixação do  $\text{CO}_2$  (Kyle & Ohad, 1987; Wolken, 1958). Os resultados da clorofila vieram demonstrar que plantas tratadas com goma xantana, quando comparada com as plantas controles, apresentaram maior concentração demonstrando que todos os comprimentos de onda inclusive a luz total foram importantes para a transformação da energia solar em compostos orgânicos não sendo interferidas ou inibidas pela presença do patógeno.



**Fig. 5.** Quantificação de clorofila total das plantas de cevada submetidas aos tratamentos com goma xantana (GX), Sadias (S) e pulverizadas com patógeno (C). As cores dos celofanes estão indicadas abaixo.

Segundo Wilson (1982), o princípio básico da produção de plantas tem sido a transformação da energia solar em compostos

orgânicos, sendo condicionada por fatores climáticos, como a temperatura, luminosidade, disponibilidade de água do solo e concentração de CO<sub>2</sub> atmosférico.

Os resultados do presente trabalho vieram demonstrar que a luminosidade no campo incidindo sobre a planta se torna importante para verificar o efeito do indutor. Assim, a luz vermelha associada às demais, como a luz total, foram importantes para a maior transformação da energia solar em compostos orgânicos promovendo maior energia nas plantas e indução de proteção contra o fungo *Bipolaris sorokiniana*.

## Referências Bibliográficas

ARNON, D.I.; ALLEN, M.B.; WHATLEY, F.R. Photosynthesis by isolated chloroplasts. *Nature*, 174: 394-396, 1954.

BACH, E. E. **Distinção morfológica e isoenzimática de *Bipolaris* spp. e *Drechslera tritici-repentis* do trigo; aspectos bioquímicos nas interações e indução de resistência.** 1997. 150f. Tese (doutorado em agronomia), Escola de Agronomia "Luiz de Queiroz", Piracicaba, 1997.

BACH, E. E.; BARROS, B. C.; KIMATI, H. Induced resistance against *Bipolaris bicolor*, *Bipolaris sorokiniana* and *Drechslera tritici-repentis* in wheat leaves by xanthan gum and heat-inactivate conidia suspension. *Journal of Phytopathology*, v. 151, p. 411-418, 2003.

CASTRO, O. & BACH, E.E. Increased production of b-1,3 glucanase and proteins in *Bipolaris sorokiniana* pathosystems treated using commercial xanthan gum. *Plant physiology and biochemistry*. França, v.42, p.165 - 169, 2004.

GUZZO, S.D. & BACH, E. E. Crude exopolysaccharids (EPS) from *Xanthomonas campestris* pv. *campestris*, *Xanthomonas campestris* pv. *manihotis* and commercial xanthan gum as inducers of protection in coffee plants against *Hemileia vastatrix*. **J. Phytopathol.**139: 119-128,1993.

JEFFREY, S.W. & HUPHREY, G.F. New spectrophotometric equations for determining chlorophylls a,b,c in higher plants, algae and natural phytoplankton. **Biochemistry and Physiology Pflanzen**, Berlin, 167:271-283, 1975.

KYLE, D.J., OHAD, I. The mechanism of inhibition in higher plants and green algae. In: STAEHELIN, L.A., ARNTZEN, C.J. (Eds.). **Encyclopedia of plant physiology**. Berlin, Springer-Verlag, 1987. v.19, p.468-475.

KUC, J. Plant immunization and its applicability for disease control. In: CHET, K.(ed). **Innovative approaches to plant disease control**. New York, John Wiley & Sons, p. 255-274, 1987.

KUC, J. Concepts and direction of induced systemic resistance in plants and its application, **European Journal of Plant Pathology**, v. 107, p. 7-12, 2001.

KUC, J. Development and future direction of induced systemic resistance in plants, **Crop Protection, Kentucky**, v.19, p.859-861, 2000.

LARGE, E. C. Growth stages in cereal: Illustration of the Feekes scale. **Plant Pathology**, New York, v. 3, p. 129, 1954.

LOWRY, O. H.; ROSENBROUGH, N. J.; FARR, A. L.; RANDALL, R. J. Protein measurement with the Folin phenol reagent. **Journal Biological Chemistry**, v. 193, p. 265-275, 1951.

MINELLA, E. Desafios e potencialidades do melhoramento genético de cevada no Brasil. In: XXI REUNIÃO ANUAL DA



PESQUISA DE CEVADA, 2., 2001, Guarapuava. **Anais e Ata...**  
Guarapuava: EMBRAPA, 2001. p.31-40.

MOURA, J. A. B. O controle das principais doenças no trigo.  
**Correio Agrícola**, v. 2, p. 712-715, 1987.

MUTHUKRISHNAN, S.; LIANG, G. H; TRICK, H. N. e GILL, B. S.  
Pathogenesis-related proteins genes in cereals. **Plant Cell.  
Tissue and Organ Culture**, v. 64, n. 2/2, p. 93-114, 2001.

PICININI, E. C.; FERNANDES, J. M. C. Avaliação de fungicidas  
no controle de doenças da parte aérea da cultura de cevada  
cervejeira – ensaio dos anos de 1999 e 2000. In: REUNIÃO  
ANUAL DE PESQUISA DE CEVADA, 21., 2001, Guarapuava.  
**Anais e Ata...** Passo Fundo: EMBRAPA-Trigo, 2001. p. 521-  
530.

SWAIN, R.; HILLIS, W. E. The phenolic constituents of *Prunus  
domestica*. I. The quantitative analysis of phenolic constituents.  
**Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 10, p. 63-  
68, 1959.

TONON, J. Cevada: As principais doenças fúngicas. **Correio  
Agrícola Bayer**, p. 12-15, 1992.

VAN HOOFF, A.; LEYMAM, J.; SCHEFFER, H. J.; WALTON, J. D.  
A single beta-1,3-glucanase secreted by the maize pathogen *C.  
carbonum* acts by an exolytic mechanism. **Physiological and  
Molecular Plant Pathology**, v. 39, p. 259-267, 1991.

WILSON, J.R. Effects of water stress on herbage quality. In:  
**INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS**, 14, 1982,  
Lexington. Proceedings... Lexington: s.ed., 1982. p.470-472.

WOLKEN, J.J. The chloroplast structure, pigments and  
pigments-protein complexes. **Brookhaven Sympos. Biol.**,  
Oregon, 11:87-100, 1958.

# **Avaliação da Efetividade do Extrato de Gengibre em Plantas de Cevada (Embrapa 128) sobre a Influência da Luz**

*Silva, A.A.O.<sup>1</sup>; Rodrigues, E.<sup>2</sup>; Bach, E.E.<sup>3</sup>*

## **Introdução**

Várias doenças tem surgido em culturas de cevada, devido ao ataque de fungos como a *Blumeria graminis hordei*, *Puccinia hordei*, *Bipolaris sorokiniana*, *Drechslera teres* entre outras, causando prejuízos aos produtores e às indústrias cervejeiras. Para o controle destas doenças, várias medidas estão sendo recomendadas, como o tratamento com fungicidas podendo provocar riscos para o meio ambiente e para a saúde do homem (Metha, 1998). Visando eliminar estes inconvenientes, um dos métodos preconizados tem sido a utilização de indutores de resistência.

A indução de resistência tem sido observada em várias plantas em resposta ao tratamento prévio do hospedeiro com agentes

---

<sup>1</sup> Prof. associada ao Núcleo de Biotecnologia, Departamento de Ciências da Saúde - UNINOVE.

<sup>2</sup> Pró-Reitora Acadêmica, Pesquisadora Núcleo de Biotecnologia - UNINOVE.

<sup>3</sup> Prof. e Pesquisadora Núcleo de Biotecnologia, Departamento de Exatas - UNINOVE. Rua Dr. Adolfo Pinto, 109, Barra Funda, 01156-050, São Paulo, SP. E-mail ebach@uninove.br

bióticos ou abióticos, denominados elicitores ou indutores de resistência (Kuc, 1993; 2000; 2001; Manandhar et al., 1999). As plantas ativam um conjunto de respostas após o reconhecimento de um patógeno ou da aplicação exógena do indutor, capacitando-as assim, a responderem mais rapidamente à infecção promovendo uma resposta de resistência. A indução de resistência tem sido observada e sugerida como controle alternativo para diferentes doenças e interações como: trigo - *Bipolaris sorokiniana* e *Drechslera teres* (Bach, 1997; Bach et al., 1997a, 1997b, 2003); cevada- *Bipolaris sorokiniana* (Castro, 2005; Castro & Bach, 2004; Rodrigues et al., 2002); café - *Hemileia vastatrix* (Guzzo et al., 1993); arroz - *Pyricularia oryzae* e *Bipolaris sorokiniana* (Manandhar et al., 1999) e pimenta - *Phytophthora capsici* (Hwang et al., 1997).

O mecanismo fotossintético, reações luminosas e reações bioquímicas, podem ser afetadas pela presença do patógeno, (Allen, 1942). A redução na fotossíntese de folhas infectadas pode ser consequência de vários fatores, que afetam os cloroplastos e produtos liberados pelo hospedeiro em resposta à infecção que poderão agir nos cloroplastos ou diminuir o conteúdo de clorofila (Mathre, 1968). Segundo Bach 1997, foi observada que a utilização do indutor (goma xantana) em plantas de trigo aumentou a concentração de clorofila quando comparado com as plantas infectadas e sadias.

Assim, o objetivo do presente trabalho foi observar a efetividade do extrato de gengibre em plantas de cevada expostas a diferentes comprimentos de luz através da quantidade de clorofila encontrada nos extratos foliares.

## **Materias e Métodos**

### ***Plantas***

As sementes de cevada da cultivar Embrapa 128 foram fornecidas pela Fundação Agrária de Guarapuava, Paraná, por ser importante para a indústria cervejeira sendo semeadas em vasos, mantidas em casa-de-vegetação à temperatura ambiente, até o estágio 5 da escala de Feekes-Large (Large, 1954). Na composição do substrato foi utilizado: uma parte de solo vermelho oriundo do Paraná e a outra parte de terra vegetal adubada com NPK (na formulação 10-10-10) e micronutrientes marca Ouro Verde (de acordo com a especificação do produtor).

### ***Extração do indutor***

Para a obtenção do extrato, 10 g de raízes de gengibre foram triturados em 10 mL de água destilada gelada e filtrado em gaze. O extrato foi armazenado em frasco de vidro e mantido a - 4 °C até a utilização. O extrato foi submetido a quantificação de proteínas através do método de Lowry, em equivalentes de SAB (Soro Albumina Bovina) (Lowry, 1951) e, quantificação de fenóis baseado no método de Swain & Hillis (1959), em equivalentes de ácido clorogênico.

### ***Clorofila***

Em diferentes vasos de plantas de cevada foram colocados ce-

lofanes azul, amarelo, verde e vermelho em plantas de cevada após o início de sua germinação e mantidos até as plantas atingirem o estágio 5 da escala de Feekes-Large (Large, 1954). Alguns grupos de plantas foram submetidos a pulverização com o extrato de gengibre nos diferentes intervalos de tempo 24h, 48h e 72h, antes da pulverização com o patógeno, sendo logo após cobertas novamente com o celofane anterior. Outros grupos de plantas, foram mantidos com o celofane nas diferentes cores e, pulverizadas com água. Após o período de 72h, todas plantas, (com exceção do grupo controle) foram pulverizadas com o patógeno na concentração de 105 conídios/mL de água com Tween 20. As plantas foram transferidas para câmara úmida e após 24h, foram cobertas com o celofane novamente. A luminosidade do papel foi avaliada através do aparelho luxímetro (marca Lutron), sendo a leitura feita de 2 em 2 dias durante o período de 15 dias.

A proteção foi avaliada pela contagem de folhas com e sem lesão, contidas nas plantas e, transformadas para porcentagem em relação às plantas infectadas e tratadas. A extração e a determinação do conteúdo de clorofila foi baseada no método descrito por Jeffrey & Humphrey (1975), onde 1 g de folha foi triturada em 10 mL de acetona e imediatamente efetuou-se a medida no espectrofotômetro Pye Unicam em 652 nm, e o cálculo realizado como  $A_{652}/34,5 \times \text{vol.} / \text{peso}$ , resultando na concentração de clorofila expressa como mg/mL/gPF.

### ***Análises Bioquímicas***

Para a extração foram utilizados 1 g de folhas homogeneizadas

em almofariz com 1 mL do tampão fosfato pH=7 / 0,1 M. O extrato foi mantido em geladeira por um período de 1 hora, filtrado em gaze e guardado no freezer para posterior análise.

Para a quantificação de proteínas foi utilizado o método de Lowry, em equivalentes de SAB/mL (Soro Albumina Bovina) (Lowry, 1951). O total de fenóis foi analisado através do método de Folin-Ciocalteu sendo os resultados expressos em mg de equivalentes de ácido clorogênico por mL (mg Eq. Ac. clorogênico/mL) (SWAIN & HILLIS, 1959).

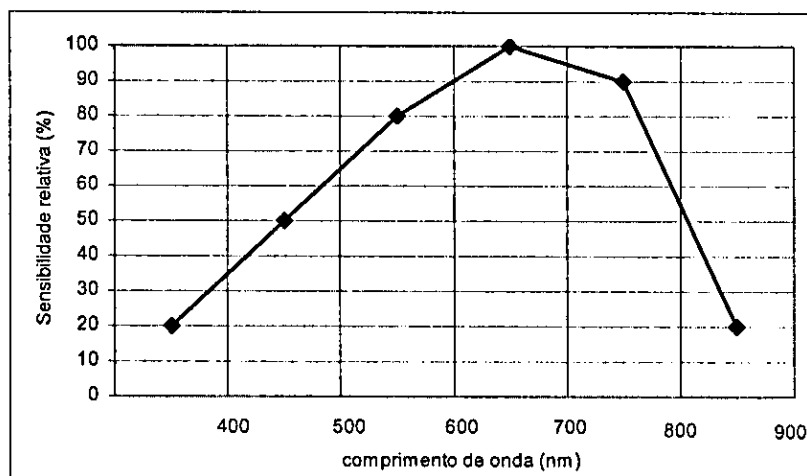
A atividade da enzima foi medida pelo aumento dos grupos redutores de açúcares usando como substrato laminarina (Sigma) e o teste de açúcares redutores segundo Lever (1972). A glicose foi usada como padrão sendo que uma unidade do grupo redutor foi definida como quantidade de enzima capaz de liberar 1  $\mu$ M de glicose em 1 minuto a 37 °C (VAn Hoof et al., 1991).

## **Resultados e Discussão**

### ***Padronização do luxímetro para determinação da quantidade de luz***

O luxímetro apresentou uma sensibilidade para cada comprimento de luz conforme observado na Figura 1 analisado com filtros especiais. O mesmo aparelho foi utilizado para medir a quantidade de luz que a planta recebia através dos celofanes de diferentes cores (amarelo, azul, vermelho e verde) observando-se que a

quantidade de luz só era maior quando a luz era totalmente incidida isto é, com todos os comprimentos de luz (Tabela 1).



**Fig. 1.** Sensibilidade do luxímetro (marca Lutron) nos diferentes comprimentos de luz.

**Tabela 1.** Medida de luminosidade através dos celofanes em plantas mantidas em casa-de-vegetação incidida com luz solar ou luz total com fotoperíodo de 14 horas.

Cor dos celofanes/ comprimento de onda	Quantidade de luz através dos celofanes <sup>1</sup>
Amarelo / 550 nm	1.718
Vermelho / 730 nm	1.345
Verde / 500 nm	1.441
Azul / 430 nm	1.248
Luz total	8.346

<sup>1</sup> lux/dia= média lux medido durante o período de 15 dias onde em todos apresentou dias ensolarados (mês de Dezembro2004/ Janeiro 2005).

## ***Determinação da proteção, quantidade de clorofila e substâncias bioquímicas***

A porcentagem de proteção avaliada nos grupos de plantas demonstrou que o indutor apresentou efeito de proteção dependente de faixa de luz incidida sobre as plantas (Tabela 2) variando de 50 a 100% confirmando os resultados obtidos por Castro & Bach (2004) e Bach (1997) de que a proteção é mediada pela luz aumentando a clorofila. Significativamente observou-se que a faixa de luz do vermelho e azul apresentou uma proteção superior quando comparado com as outras faixas de luz. A luz verde não apresentou proteção enquanto a amarela somente 33% (Tabela 2 e Figura 2).

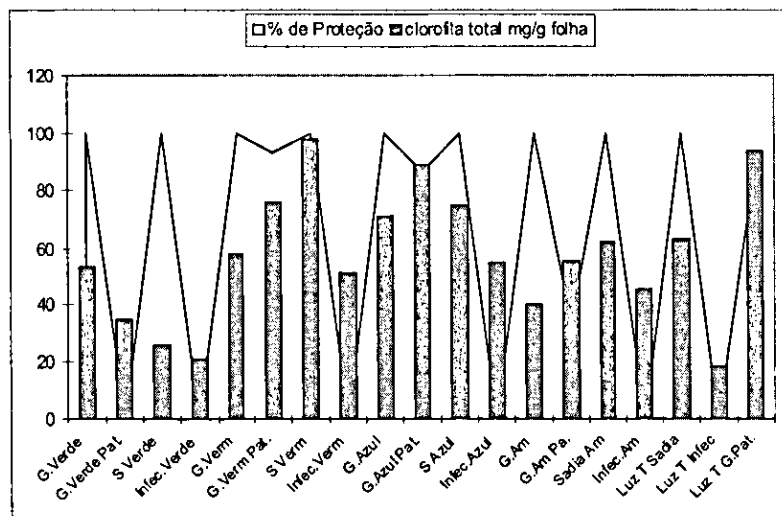
Isto vem demonstrar que a captura de luz tem sido o armazenamento de energia luminosa pelas folhas das plantas superiores que tem sido mediada por uma intrincada associação entre complexos de pigmentos, que são captadores de luz e um transporte sequencial de elétrons do fotossistema II (PSII) para o fotossistema I (PSI). A eficiência da utilização da luz por cada fotossistema regula as reações de fixação de  $\text{CO}_2$  e geração de ATP pelas reações luminosas. A energia luminosa absorvida pelo PSII pode ser: utilizada pelas reações fotoquímicas, dissipada em forma de calor ou fluorescência ou ainda transferida fracamente para o PSI. Por essa razão, a proporção de luz reemitida como fluorescência reflete competição entre os vários processos de desativação do "pool" de excitação (Al-yahya et al., 1992; Micklefield et al., 1999; Mascolo et al., 2002; Yamahara et al., 1990; 1992). Quando a energia luminosa absorvida for maior que a capacidade fotossintética de utilizá-la nos processos fotoquímicos, os mecanismos de fotoproteção ou fotoinibição são ativados (Balachandran et al., 1997).



**Tabela 2.** Porcentagem de proteção e quantidade de clorofila em folhas de plantas de cevada cultivar Embrapa 128, contra o isolado *Bipolaris sorokiniana*, utilizando o extrato de gengibre, em vários comprimentos de onda de luz.

Tratamentos/cores	nº folhas <sup>1</sup> infectadas	% de Proteção	Clorofila total mg/g folha
Geng.Verde	0	100	53,1
Geng.Verde Patógeno	morreram	0	34,8
Sadia Verde	0	100	26,3
Infec.Verde	30	0	21,0
Geng.Vermelha	0	100	57,8
Geng.Vermelha Patógeno	2	93,3	75,8
Sadia Vermelha	0	100	98,7
Infec.Vermelha	30	0	51,2
Geng.Azul	0	100	71,0
Geng.Azul Patógeno	4	86,6	89,3
Sadia Azul	0	100	74,8
Infec.Azul	30	0	55,3
Geng.Amarela	0	100	40,3
Geng.Amarela Patógeno	20	33,3	55,7
Sadia Amarela	0	100	61,9
Infec.Amarela	30	0	45,5
Luz Total Sadia	0	100	63,4
Luz Total Infec	30	0	18,7
Luz Total 72h + Geng.Patóg.	3	90	93,7
Luz Gengibre	0	100	90,0

<sup>1</sup> nº folhas infectadas no total de 300 folhas.



**Fig. 2.** Porcentagem de proteção e quantidade de clorofila em folhas de plantas de cevada cultivar Embrapa 128.

O mecanismo fotossintético, reações luminosas e reações bioquímicas, podem ser afetados pela presença do patógeno, sendo esse fato já verificado em folhas de trigo infectadas por mildio (Allen, 1942). Mathre (1968), investigando a atividade fotossintética de plantas de algodão infectadas por *Verticillium albo-atrum*, verificou que os cloroplastos de folhas infectadas apresentaram menor eficiência na reação de Hill quando comparados com cloroplastos de folhas sadias. A redução na fotossíntese de folhas infectadas pode ser consequência de vários fatores, incluindo fechamento estomático como resultado de estresse hídrico, toxinas liberadas pelo patógeno que afetam os cloroplastos e produtos liberados pelo hospedeiro em resposta à infecção que poderão agir nos cloroplastos ou diminuir o conteúdo de clorofila (Mathre, 1968). Diante do descrito, faixas de luz podem interferir na proteção de uma planta.

Os resultados da quantificação de clorofila estão relacionados com as concentrações de substâncias bioquímicas. Quanto maior a atividade da  $\beta$ -1,3-glucanase e concentração de proteínas presentes, maior é a proteção, e paralelamente menor quantidade de fenol. Isto é, plantas que foram cobertas com o papel celofane vermelho, azul e as plantas que receberam luz total, apresentaram maior proteção correlacionada com maior quantidade de enzima e proteínas enquanto o inverso ocorre na luz verde e amarela. Já as plantas infectadas, apresentam maior quantidade de fenóis e menor quantidade de proteínas e atividade menor da enzima.

Assim, a luz vermelha associada á luz azul, como observado na luz total, foram importantes para a maior transformação da energia solar em compostos orgânicos promovendo maior energia nas plantas e indução de proteção contra o fungo *Bipolaris sorokiniana* (conforme Tabela 3 e Figura 3). Os resultados do presente trabalho demonstraram que a luminosidade no campo incidindo sobre a planta se torna importante para verificar o efeito do indutor.

## Conclusões

Os resultados obtidos no presente trabalho propiciaram as seguintes conclusões:

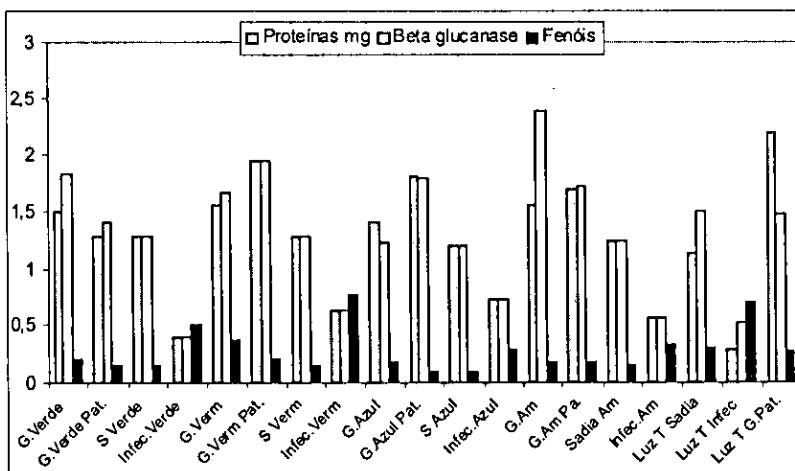
As faixas de luz, vermelho e azul, apresentaram maior taxa de proteção equivalente a luz total. Entretanto, as faixas do amarelo e verde apresentaram menor taxa de proteção.

Portanto, o extrato de gengibre permitiu a indução de resistência

local e sistêmica, e que dependendo do comprimento de luz pode haver influência na ação do extrato contra o fungo *Bipolaris sorokiniana*.

**Tabela 3.** Quantidade de substâncias bioquímicas (fenóis, proteínas e enzima beta-glucanase) presentes em folhas de plantas de cevada cultivar Embrapa 128, contra o isolado *Bipolaris sorokiniana*, utilizando o extrato de Gengibre e submetidas a vários comprimentos de onda de luz.

Tratamentos/ cores	Proteínas mg SAB	$\beta$ -1,3-glucanase	Fenóis
		$\mu$ mol de glicose/min	mg ác. clorogênico
Geng.Verde	1,5	1,84	0,21
Geng.Verde Patógeno	1,28	1,41	0,15
Sadia Verde	1,28	1,28	0,15
Infec.Verde	0,4	0,4	0,5
Geng.Vermelha	1,56	1,67	0,37
Geng.Vermelha Patógeno	1,95	1,96	0,21
Sadia Vermelha	1,28	1,28	0,15
Infec.Vermelha	0,64	0,64	0,78
Geng.Azul	1,42	1,23	0,17
Geng.Azul Patógeno	1,81	1,79	0,098
Sadia Azul	1,21	1,21	0,098
Infec.Azul	0,73	0,73	0,3
Geng.Amarela	1,56	2,4	0,19
Geng.Amarela Patógeno	1,7	1,72	0,19
Sadia Amarela	1,24	1,24	0,15
Infec.Amarela	0,56	0,56	0,33
Luz Total Sadia	1,13	1,5	0,31
Luz Total Infec	0,3	0,53	0,7
Luz Total 72h Geng.Pat.	2,2	1,48	0,27
Luz Gengibre	2,06	1,7	0,25



**Fig. 3.** Quantidade de substâncias bioquímicas (fenóis, proteínas e enzima beta-glucanase) presentes em folhas de plantas de cevada cultivar Embrapa 128, contra o isolado *Bipolaris sorokiniana*, utilizando o extrato de gengibre e submetidas a vários comprimentos de onda de luz.

## Referências Bibliográficas

- ALLEN, P.J. Changes in the metabolism of wheat leaves induced by infection with powdery mildew. **American Journal of Botany**, v.29, n.6, p.425-435, 1942.
- AL-YAHYAM. A.; RAFATULLAH S.; MOSSAJ. S.; AGEELA. M.; PARMAR N. S.; TARIQ M. Gastroprotective activity of ginger *zingiber officinale* rosc., in albino rats. **American Journal Clinical Medicine**, v. 17, p. 51-6, 1989.
- BACH, E.E., Distinção morfológica e isoenzimática de *Bipolaris* spp. e *Drechslera tritici-repentis* do trigo; aspec-

**tos bioquímicos nas interações e indução de resistência.** Tese de doutorado, USP, Esalq, 1997, pp. 150.

BACH, E.E.; BARROS B.C.; KIMATI, H. Induced resistance against *Bipolaris bicolor*, *Bipolaris sorokiniana* and *Drechslera tritici-repentis* in wheat leaves by xanthan gum and heat-inactivated conidial suspension, **Journal Phytopathology**. v. 151, p.1–8, 2003.

BACH, E.E.; KIMATI, H. & PASCHOLATI, S.F. Aspectos bioquímicos nas interações trigo-*Bipolaris spp.* e *Drechslera tritici-repentis*. **Fitopatologia brasileira** (XXX Congresso Brasileiro de Fitopatologia), Poços de Caldas, v. 22: p. 247, 1997a.

BACH, E.E.; KIMATI, H. & PASCHOLATI, S.F. Indução de resistência em plantas de trigo contra *Bipolaris spp.* e *Drechslera tritici-repentis*. **Fitopatologia brasileira**. (XXX Congresso Brasileiro de Fitopatologia), Poços de Caldas, v. 22: p. 247, 1997b.

BALACHANDRAN, S.; HURRY, V.M.; KELLEY, S.E.; OSMOND, C.B.; ROBINSON, S.A.; ROHOZINSKI, J.; SEATON, G.G.R.; SIMS, D.A. Concepts of plant biotic stress. Some insights into the stress physiology of virus-infected plants, from the perspective of photosynthesis. **Physiology Plantarum**, v.100, n.2, p.203-213, 1997.

CASTRO, O. **Uso da goma xantana e suspensão de conídios inativados pelo calor como indutores de resistência em cevada contra *Bipolaris sorokiniana*.** Tese de doutorado, Unesp, Araraquara, 2005, pp. 78.

CASTRO, O. & BACH, E.E. Increased production of  $\beta$ -1,3 glucanase and proteins in *Bipolaris sorokiniana* pathosystems treated using commercial xanthan gum. **Plant Physiology and Biochemistry**. França, v. 42, p. 165-169, 2004.

GUZZO, S.D.; BACH, E.E.; MARTINS, E.M.F.; MORAES, W.B.C. Crude exopolysaccharides (EPS) from *Xanthomonas campestris* pv. *Manihotis*, *X. Campestris* pv. *Campestris* and commercial xanthan gum as inducers of protection in coffee plants against *Hemileia vastatrix*. **Journal of Phytopathology**, Berlin, v. 139, p. 119-128, 1993.

HWANG, B.K.; SUNWOO, J.K.; KIM, Y.J.; KIM, B.S. Accumulation of  $\beta$ -1,3-glucanase and chitinase isoforms, and salicylic acid in the DL- $\alpha$ -amino-*n*-butyric acid-induced resistance response of pepper stems to *Phytophthora capsici*. **Physiology Molecular Plant Pathology**, v. 51, p. 305-322, 1997.

JEFFREY, S.W. & HUMPHREY, G.F. New spectrophotometric equations for determining chlorophylls a,b,c in higher plants, algae and natural phytoplankton. **Biochemistry and Physiology Pflanzen**, Berlin, 167: 191-194, 1975.

KUC, J. Non pesticide control of plant disease by immunization. In: Lry, H. and Potther, C. (ed). Proceeding of the 10<sup>th</sup> International Symposium on Systemic Fungicides and Antifungal Compounds. **Ullmer Publication**, Stuttgart, p. 225-237, 1993.

KUC, J. Development and future direction of induced systemic resistance in plants. **Crop Protection, Kentucky**, v. 19, p. 859-861, 2000.

KUC, J. Concepts and direction of induced systemic resistance in plants and its application. **European Journal of Plant Pathology**, v. 107, p. 7-12, 2001.

LARGE, E. C. Growth stages in cereal: Illustration of the Feekes scale. **Plant Pathology**, New York, v. 3, p. 129, 1954.

LEVER, M. A new reaction for colorimetric determination of carbohydrates. **Analytical Biochemistry**, Academic Press, v. 47, p. 273-279, 1972.

LOWRY, O. H.; ROSENBROUGH, N. J.; FARR, A. L.; RANDALL, R. J. Protein measurement with the Folin phenol reagent. **Journal Biological Chemistry**, v. 193, p. 265-275, 1951.

MANANDHAR, H. K.; MATHUR, S. B.; SMEDEGAARD-PETERSEN, V.; THORDAL-HRISTENSEN, H. Accumulation of transcripts for pathogenesis-related proteins and peroxidase in rice plants triggered by *Pyricularia oryzae*, *Bipolaris sorokiniana* and u.v. light. **Physiological and Molecular Plant Pathology**, v. 55, p. 289-295, 1998.

MASCOLO N, JAIN R, JAIN SC, CAPASSO F. Ethnopharmacologic investigation of ginger (*Zingiber officinale*). **Journal Ethnopharmacology**, v. 27, p.129-40, 1989.

MATHRE, D.E. Photosynthetic activities of cotton plants infected with *Verticillium albo-atrum*. **Phytopathology**, v.58, n.2, p.137-141, 1968.

MEHTA, Y.R. Doenças do trigo e seu controle, São Paulo, **Agronômica Ceres**, p. 190 1978.

MICKLEFIELD G. H.; REDEKER Y.; MEISTER V.; JUNG O.; GREVING I.; MAY B. Effects of ginger on gastroduodenal motility. **International Journal Clinical Pharmacology Theres**, v. 37, p. 341-6, 1999.

RODRIGUES, E.; MILANEZ, A.; BACH, E. E. Utilização da alicina como indutor de resistência em plantas de cevada (variedade EMBRAPA 128), contra *Bipolaris sorokiniana*. In: REUNIÃO ANUAL DE PESQUISA DE CEVADA, 22, Guarapuava. **Anais e Ata...** Passo Fundo: EMBRAPA-Trigo, 2002. p. 519-530.

SWAIN, R.; HILLIS, W. E. The phenolic constituents of *Prunus domestica*. I. The quantitative analysis of phenolic constituents. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, Oxford, v. 10, p. 63-68, 1959.



VAN HOOF, A.; LEYMAM, J.; SCHEFFER, H. J.; WALTON, J. D. A single beta-1,3-glucanase secreted by the maize pathogen *C. carbonum* acts by an exolytic mechanism. **Physiological and Molecular Plant Pathology**, v. 39, p. 259-267, 1991.

YAMAHARA J.; HATAKEYAMA S.; TANIGUCHI K.; KAWAMURA M.; YOSHIKAWA M. Stomachic principles in ginger. II. Pungent and anti-ulcer effects of low polar constituents isolated from ginger, the dried rhizoma of *Zingiber officinale* Roscoe cultivated in Taiwan. The absolute stereostructure of a new diarylheptanoid. **Yakugaku Zasshi**, v. 112, p. 645-55, 1992.

YAMAHARA J.; HUANG Q. R.; LI Y. H.; XU L.; FUJIMURA H. Gastrointestinal motility enhancing effect of ginger and its active constituents. **Chemical Pharmacy Bulletin** (Tokyo), v. 38, p.430-1, 1990.

# **Cereais de Inverno de Duplo-propósito na Alimentação Animal: Precocidade, Rendimento de Silagem e Grãos e Valor Nutritivo**

*Fontaneli, R.S.<sup>1</sup>; Santos, H.P. dos<sup>2</sup>; Fontaneli, R.S.<sup>3</sup>; Minella, E.<sup>4</sup>*

## **Introdução**

Os cereais de inverno indicados para duplo propósito podem contribuir para a sustentabilidade dos sistemas agrícolas do Sul do Brasil e serem importantes para a rotação de culturas em sistema plantio direto (Santos et al., 2002). Além disso, os cereais de inverno podem ser utilizados como espécies de duplo-propósito, ou seja, produzir forragem precocemente e ainda grãos. Adequada alimentação e nutrição animal são essenciais para elevadas taxas de ganho de peso, produção de leite, eficiência reprodutiva e lucratividade. Contudo, qualidade de forragem varia muito entre

---

<sup>1</sup> Eng.-Agrôn., Ph.D., Pesquisador Embrapa Trigo, Professor UPF e Bolsita CNPq. e-mail: [renatof@cnpt.embrapa.br](mailto:renatof@cnpt.embrapa.br)

<sup>2</sup> Eng.-Agrôn., Dr., Pesquisador Embrapa Trigo e Bolsita CNPq. E-mail: [hpsantops@cnpt.embrapa.br](mailto:hpsantops@cnpt.embrapa.br)

<sup>3</sup> Eng.-Agrôn., Dr., Professor UERGS e FUPF. E-mail: [roberto@upf.br](mailto:roberto@upf.br)

<sup>4</sup> Eng.-Agrôn., Ph.D., Pesquisador Embrapa Trigo e Bolsita CNPq. E-mail: [eminella@cnpt.embrapa.br](mailto:eminella@cnpt.embrapa.br)

e dentro das espécies de plantas forrageiras e as necessidades nutricionais variam muito entre e dentro das espécies e categoria animal. Este trabalho teve por objetivo avaliar 14 genótipos de cereais de inverno para rendimento e valor nutritivo de forragem precoce, silagem e grãos do rebrote.

## **Metodologia**

O experimento foi conduzido na área experimental da Embrapa Trigo, no município de Passo Fundo, RS, em solo classificado como Latossolo Vermelho Distrófico típico (Streck et al., 2002). Os tratamentos constaram de diferentes espécies de cereais de inverno: um genótipo de aveia branca (UPF 18), dois genótipos de aveia-preta (IPFA 99009 e Agro Zebu), dois genótipos de centeio (BR 1 e BRS Serrano), três genótipos de cevada (BRS 195, BRS 224 e BRS 225), três genótipos de triticale (BRS 148, BRS 203 e Embrapa 53) e três genótipos de trigo (BRS Figueira, BRS Umbu e PF 990423). O delineamento experimental foi de blocos ao acaso, com três repetições. As parcelas experimentais foram constituídas de 5 linhas de 5,0 m de comprimento espaçadas 0,2 m. A semeadura foi realizada em abril, de 2003 a 2005. Por ocasião do perfilhamento e após o corte para forragem verde foi aplicado 22,5 kg N/ha. Nos cortes foi realizada avaliação do rendimento de matéria seca dos cereais de inverno. O corte de toda área útil da parcela destinada para forragem verde foi quando as plantas atingiram, aproximadamente, 30 cm de estatura. Metade da área de rebrote foi destinada à ensilagem. O corte foi realizado quando as plantas apresentaram grão em massa mole. A outra metade da área de rebrote foi destinada para rendimento de

grãos. A matéria verde foi colhida e pesada; desta foi retirada uma sub-amostra, a qual foi seca em estufa a 60 °C, para determinação da matéria seca. Foram realizadas as avaliações laboratoriais pelo método de reflectância do infravermelho proximal (NIRS) para estimar proteína bruta (PB), fibra insolúvel em detergente neutro (FDN), fibra insolúvel em detergente ácido (FDA) e digestibilidade estimada da matéria seca (DMS) (Scheffer-Basso et al., 2003). Na colheita foram avaliados o peso do hectolitro, o peso de 1.000 grãos e o rendimento de grãos (ajustados para umidade padrão de 13%). As variáveis de resposta foram submetidas à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância, utilizando-se o pacote estatístico SAS versão 8.2 (SAS Institute, 2003).

## Resultados

Houve diferença significativa ( $P < 0,05$ ) em todos os cortes para percentual de matéria seca e rendimento de matéria seca (MS), e no total de rendimento de MS, bem como na estatura de plantas, peso do hectolitro, peso de 1.000 grãos e rendimento de grãos (tabelas 1 e 2). As médias da estatura de corte dos cereais para forragem não diferiram entre si (Tabela 1). No corte destinado para silagem, a estatura de corte dos centeios foram superiores, em relação a maioria dos cereais estudados, enquanto que no corte para silagem a cultivar de centeio BRS Serrano foi superior. Por sua vez, a cultivar de centeio BRS Serrano, destacou-se no rendimento de MS mais elevado no corte para forragem verde e no corte para silagem. No primeiro corte, para forragem verde, foi superior aos das aveias pretas, aos do centeio BR 1 e aos dos

triticales BRS 128 e Embrapa 53.

Por ocasião da colheita, na parte que ficou para estimar o rendimento de grãos, a cultivar de centeio BRS Serrano obteve maior estatura de plantas do que os demais cereais de inverno (Tabela 2). As cultivares e o genótipo de trigo apresentaram peso do hectolitro mais elevado, em relação aos demais cereais estudados. A cultivar de cevada BRS 224 mostrou peso de 1.000 grãos superior às cultivares e genótipos de aveia branca e preta, de centeio, de cevada BRS 195, de triticales BRS 203 e Embrapa 53 e de trigos. Os genótipos de centeio BRS Serrano, de triticales BRS 148 e de trigo PF 990423 tiveram rendimento de grãos maior do que a maioria dos cereais estudados.

A cultivar de aveia preta Agro Zebu apresentou teor de PB mais elevado nas lâminas foliares e colmos, por ocasião do corte para forragem, em relação às cultivares e genótipos de aveia branca UPF 18, de centeio, de cevada, de triticales BRS 148 e Embrapa 53 e de trigo PF 990423 (Tabela 3). A cultivar de trigo BRS Figueira mostrou teor de FDN e FDA maior do que parte dos cereais de inverno. A cultivar de triticales Embrapa 53 foi superior para DMS, em relação a maioria dos cereais estudados.

No corte para silagem, o genótipo de aveia preta IPF 99009 mostrou teor de PB maior do que a maioria dos cereais estudados. A cultivar de Centeio BR 1 obteve teor de FDN e de FDA maior, em comparação a maioria do material estudado. As cultivares de cevada BRS 195 e BRS 224 foram superiores as cultivares de aveia preta, de centeio, de triticales BRS 203 e Embrapa 53 e de trigo na DMS.

## Conclusões

O centeio BRS Serrano destaca-se tanto para forragem verde como para silagem e para rendimento de MS total, em comparação à testemunha (aveia preta Agro Zebu) e demais espécies de cereais de inverno.

É possível obter forragem precocemente com cultivares de aveia branca, centeio, cevada, triticale e trigo em quantidade semelhante à obtida com aveia preta.

A aveia branca UPF 18 apresenta maior DMS do que a maioria dos cereais estudados.

O PH e o peso de 1.000 grãos dos cereais, apesar de um corte, mantiveram-se próximos aos valores característicos de cada espécie.

## Referências Bibliográficas

SANTOS, H. P. dos; FONTANELI, R. S.; BAIER, A. C.; TOMM, G. O. **Principais forrageiras para integração lavoura-pecuária, sob plantio direto, nas Regiões Planalto e Missões do Rio Grande do Sul**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2002. 142 p.

SAS INSTITUTE. **SAS system for Microsoft Windows version 8.2**. Cary, 2003.

SCHEFFER-BASSO, S.M.S.; FONTANELI, R.S.; DURR, J.W. Valor nutritivo de forragens: concentrados, pastagens e

silagens. Passo Fundo: UPF Editora, 2003 (Boletim Técnico). 32p.

STRECK, E. V.; KÄMPF, N.; DALMOLIN, R. S. D.; KLAMT, E.; NASCIMENTO, P. C. do; SCHNEIDER, P. **Solos do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: EMATER-RS: UFRGS, 2002. 126 p.

**Tabela 1.** Avaliação de cereais de inverno para rendimento de forragem verde, silagem e grãos na estatura de corte (EC), na concentração de matéria seca (MS) e no rendimento de matéria seca (MS), do primeiro (verde) e segundo (silagem) cortes, média de 2003 a 2005.

Cereais de inverno	Verde		Silagem		Verde		Silagem		Verde		Silagem		MS	
	EC	(cm)	EC	(cm)	MS	(%)	MS	(%)	MS	(kg/ha)	MS	(kg/ha)	Total	(kg/ha)
1. A. branca UPF 18	32,6		110,8 b		15,0 cd		29,5 ef		892 ab		6.159 bc		7.051 bc	
2. A. preta IPFA 99009	30,7		116,7 b		15,0 cd		28,5 fg		674 bc		6.455 bc		7.129 bc	
3. A. preta Agro Zebu	29,7		111,8 b		15,4 cd		25,7 g		570 c		5.419 bcde		5.989 bcd	
4. Centeio BR 1	32,9		136,4 a		16,3 bcd		37,8 ab		697 bc		7.027 b		7.725 b	
5. Centeio BRS Serrano	33,8		141,8 a		18,3 ab		39,1 a		1.051 a		9.721 a		10.773 a	
6. Cevada BRS 195	30,2		57,2 f		17,0 bc		31,7 def		1.070 a		3.641 e		4.711 d	
7. Cevada BRS 224	34,6		72,6 de		14,8 cd		30,2 def		931 ab		4.696 cde		5.628 cd	
8. Cevada BRS 225	30,0		66,1 ef		14,8 cd		32,5 cde		809 abc		3.962 de		4.771 d	
9. Triticale BRS 148	28,8		98,6 c		15,4 cd		33,0 cd		718 bc		5.375 bcde		6.093 bcd	
10. Triticale BRS 203	32,6		95,9 c		14,7 cd		32,8 cd		828 abc		4.738 cde		5.566 cd	
11. Triticale Embrapa 53	33,3		93,3 c		14,2 d		35,2 bc		598 c		5.590 bcd		6.188 bcd	
12. Trigo BRS Figueira	33,3		67,8 ef		18,0 ab		36,9 ab		1.038 a		5.022 cde		6.060 bcd	
13. Trigo BRS Umbu	34,4		77,1 de		15,8 bcd		38,1 ab		926 ab		5.091 cde		6.017 bcd	
14. Trigo PF 990423	31,4		80,0 d		19,9 a		38,4 ab		1.046 a		5.175 cde		6.222 bcd	
Média	32,0		94,7		16,1		33,5		846		5.577		6.423	
F. tratamento	ns		**		**		**		**		**		**	

A: aveia. ns: não significativo; e \*\*: nível de significância de 1%. Médias seguidas da mesma letra, na vertical, não apresentam diferenças significativas, ao nível de 5% pelo teste de Tukey.



**Tabela 2.** Avaliação de cereais de inverno para rendimento de forragem verde, silagem e grãos na estatura de planta (EP), no peso do hectolitro (PH), no peso de 1000 grãos (PMG) e no rendimento de grãos (RG), da colheita, média de 2003 a 2005.

Cereais de inverno	EP (cm)	PH (kg/hL)	PMG (g)	RG (kg/ha)
1. Aveia branca UPF 18	105,4 cde	44,0 e	31,8 cd	2.370 ab
2. Aveia preta IPFA 99009	118,0 bc	45,2 e	19,0 e	1.093 f
3. Aveia preta Agro Zebu	110,9 cd	42,9 e	16,0 e	1.515 ef
4. Centeio BR 1	132,9 ab	68,3 bc	19,8 e	2.251 abcd
5. Centeio BRS Serrano	144,8 a	69,9 bc	21,4 e	2.747 a
6. Cevada BRS 195	48,4 j	58,6 d	33,3 cd	1.745 de
7. Cevada BRS 224	77,0 fghi	59,2 d	42,9 a	1.788 cde
8. Cevada BRS 225	60,7 ij	60,1 d	37,9 abc	1.515 ef
9. Triticale BRS 148	98,4 def	71,4 b	40,4 ab	2.403 a
10. Triticale BRS 203	92,1 efg	71,0 b	31,6 cd	2.308 abc
11. Triticale Embrapa 53	91,9 efg	67,1 c	34,2 bcd	1.798 cde
12. Trigo BRS Figueira	68,7 hi	75,6 a	29,8 d	1.664 e
13. Trigo BRS Umbu	75,6 ghi	76,7 a	31,0 d	1.865 bcde
14. Trigo PF 990423	80,6 fgh	78,1 a	29,1 d	2.424 a
Média	93,0	63,4	29,9	1.963
F. tratamento	**	**	**	**

\*\*nível de significância de 1%. Médias seguidas da mesma letra, na vertical, não apresentam diferenças significativas, ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

**Tabela 3.** Avaliação de cereais de inverno para rendimento de forragem verde, silagem e grãos na concentração de proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e digestibilidade da matéria seca estimada (DMS), do primeiro (forragem) e segundo (silagem) cortes, média de 2003 a 2005.

Cereais de inverno	Forragem verde				Silagem			
	PB (%)	FDN (%)	FDA (%)	DMS (%)	PB (%)	FDN (%)	FDA (%)	DMS (%)
1. A. branca UPF 18	21,5 efg	50,0 e	23,0 gh	71,0 ab	9,5 abc	58,3 h	32,0	64,0 ab
2. A. preta IPFA 99009	24,0 abc	52,1 bcde	24,9 cdef	69,5 cdef	10,9 a	65,1 bcd	37,1 ab	60,0 de
3. A. preta Agro Zebu	25,0 a	50,6 de	23,6 fgh	70,5 abc	10,2 ab	67,3 ab	39,4 a	58,2 e
4. Canteio BR 1	23,3 bcd	52,9 abcd	24,7 defg	69,7 bcde	8,3 cd	69,2 a	39,0 a	58,5 e
5. Canteio BRS Serrano	22,5 cdef	52,3 bcde	25,2 bcdef	69,3 cdefg	9,0 bcd	66,7 abc	37,3 ab	59,8 de
6. Cevada BRS 195	21,0 fg	50,7 cde	26,6 abc	68,2 fgh	8,3 cd	59,3 gh	31,9 e	64,1 a
7. Cevada BRS 224	20,8 g	52,9 abcd	27,7 a	67,3 h	7,8 d	61,4 fg	31,8 e	64,1 a
8. Cevada BRS 225	22,5 cdef	53,2 abc	26,4 abcd	68,3 efgh	8,9 bcd	61,0 fgh	33,0 de	63,2 ab
9. Trítale BRS 148	22,8 bcde	53,8 ab	24,3 efgh	70,0 abcd	8,1 cd	66,1 abcd	35,6 bc	61,2 cd
10. Trítale BRS 203	24,2 ab	52,9 abcd	25,8 bcde	68,8 defg	8,3 cd	64,7 bcde	36,4 bc	60,5 cd
11. Trítale Embrapa 53	23,2 bcd	53,9 ab	22,7 h	71,2 a	9,3 bcd	63,4 def	33,9 cde	62,5 abc
12. Trigo BRS Figueira	23,7 abc	55,2 a	27,9 a	67,2 h	8,8 bcd	61,6 efg	34,5 bc	62,1 bc
13. Trigo BRS Umbu	23,4 abcd	53,6 ab	26,8 ab	68,1 gh	8,0 cd	64,6 bcde	35,6 bc	61,2 cd
14. Trigo PF 990423	21,8 defg	49,9 e	25,6 bcde	69,0 defg	9,0 bcd	63,9 cdef	35,5 bc	61,2 cd
Média	22,8	52,4	25,4	69,1	8,9	63,8	35,2	61,5
F. tratamento	**	**	**	**	**	**	**	**

A: aveia. \*\*: nível de significância de 1%. Médias seguidas da mesma letra, na vertical, não apresentam diferenças significativas, ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

# **Cereais de Duplo-propósito na Alimentação Animal: Efeito de Doses de Nitrogênio e de Época de Semeadura no Rendimento e Valor Nutritivo de Forragem e de Grãos para a Estação Fria**

*Fontaneli, R.S.<sup>1</sup>; Santos, H.P. dos<sup>2</sup>; Fontaneli, R.S.<sup>3</sup>; Dürr, J.W.<sup>4</sup>; Teixeira, M.C.C.<sup>5</sup>; Minella, E.<sup>6</sup>; Nascimento Junior, A. do<sup>7</sup>; Caierão, E.<sup>8</sup>*

## **Introdução**

Embora a cevada (*Hordeum vulgare* L.) e os demais cereais de inverno sejam cultivados primariamente para produção de grãos, essas gramíneas anuais são forrageiras de elevado valor nutritivo e constituem as pastagens anuais de inverno no Sul do Brasil (Santos et al., 2002). Mediante manejo específico podem ser uti-

---

<sup>1</sup> Eng.-Agrôn., Ph.D., Pesquisador Embrapa Trigo, Professor UPF. E-mail: renatof@cnpt.embrapa.br

<sup>2</sup> Eng.-Agrôn., Dr., Pesquisador Embrapa Trigo. E-mail: hpsantops@cnpt.embrapa.br, alfredo@cnpt.embrapa.br

<sup>3</sup> Eng.-Agrôn., Dr., Professor UERGS e FUPF. E-mail: roberto@upf.br

<sup>4</sup> Eng.-Agrôn., Ph.D., Professor UPF. E-mail: durr@upf.br

<sup>5</sup> Eng.-Agrôn., Ph.D., Pesquisador Embrapa Trigo. E-mail: mauro@cnpt.embrapa.br; eminella@cnpt.embrapa.br

<sup>6</sup> Eng.-Agrôn., M.S., Pesquisador Embrapa Trigo. E-mail: caierao@cnpt.embrapa.br

<sup>7</sup> Bolsita CNPq.

lizados como duplo-propósito (DP), fornecendo forragem antecipada e permitindo a colheita da rebrota (Del Duca & Fontaneli, 1995). Os cereais DP são adaptados às condições sul-brasileiras e usados também como cultura de cobertura, para formarem palhada para o sistema plantio direto (SPD). Os cereais DP são adaptados a uma ampla variação de solos, mas requerem moderada fertilidade e adequada umidade. Não toleram seca e encharcamento. Os cereais DP são utilizados para silagem, feno e pastagem. A palha desses cereais também pode ser usada como volumoso para alimentação de ruminantes. Objetivou-se avaliar efeitos de doses de N no rendimento e valor nutritivo de genótipos de cereais de duplo propósito (forragem e grãos) semeados em duas épocas.

## Metodologia

Os experimentos foram conduzidos na Embrapa Trigo em Passo Fundo, RS, de 2003 a 2005, em Latossolo Vermelho Distrófico típico. O primeiro foi semeado em abril e o segundo em maio de cada ano. Três doses de nitrogênio foram estudadas: a) 50% da recomendação baseada na análise de solo; b) 100% da recomendação; e c) 150% da recomendação, 50% acima do recomendado (Sociedade, 2004). Estudou-se 12 genótipos de cinco espécies de cereais DP, tendo a aveia preta (*Avena strigosa* Schreb.) com dois genótipos (Agro Zebu e IPFA 99009) como testemunha, ou seja: aveia branca (*Avena sativa* L.) cultivar UPF 18; centeio (*Secale cereale* L.) cultivares BR 1 e BRS Serrano; cevada (*Hordeum vulgare* L.) cultivares BRS 195, BRS 224 e BRS 225; triticale ( X *Triticosecale* Wittmack) cultivares Embrapa 53,

BRS 148 e BRS 203) e de trigo (*Triticum aestivum* L.) os genótipos BRS Figueira, BRS Umbu e PF 990423. O delineamento experimental foi em blocos casualizado com três repetições. Nas parcelas principais foram estudadas as doses de N e nas subparcelas, os diferentes genótipos. As subparcelas foram constituídas por 5 linhas de 5,0 m de comprimento, espaçadas de 0,20 m. A densidade de 350 sementes aptas por metro quadrado. A adubação seguiu a recomendação de análise de solos em cada ano. A cobertura de N foi dividida em três partes iguais na semeadura de abril e em duas na de maio. A primeira parte foi aplicada no perfilhamento e as outras após cada corte. Os cortes foram realizados quando as plantas atingiram em média 30 cm de altura, primeiro nos genótipos de centeio, aveia e cevada e após nos trigos. A altura de resteva observada foi de 7,0 cm acima da superfície do solo. Cortou-se toda a subparcela (5,0 m<sup>2</sup>), pesou-se a forragem verde e separou-se cerca de 500 g por subparcela para secagem em estufa a 60°C até peso constante, pesado seco para determinação da concentração de MS, moagem em moinho tipo Willey e armazenado para posterior análise de valor nutritivo.

Foram realizados dois cortes na semeadura de abril e um na de maio. Estimou-se a altura das plantas por ocasião dos cortes e da colheita. Na colheita determinou-se o rendimento de grãos, a estatura de plantas, o PH e o peso de mil grãos. As análises das frações de valor nutritivo (proteína bruta = PB, fibra insolúvel em detergente neutro = FDN, fibra insolúvel em detergente ácido = FDA e a digestibilidade estimada de matéria seca = DEMS) foram determinados no Laboratório de Nutrição Animal da UPF pela técnica NIRS (Near Infrared Spectroscopy). As variáveis de resposta foram submetidas a análise de variância e as médias, quando necessário, foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível

de significância de 5%, usando-se o pacote estatístico SAS, versão 8.2 (SAS Institute, 2003).

## **Resultados**

Na média dos dois cortes, da semeadura de abril, o centeio BR 1 apresentou estatura de corte maior do que os genótipos de aveia, de cevada, de triticales Embrapa 53 e de trigo PF990423 (Tabela 1). Nessas avaliações, para estatura de corte, não houve diferenças significativas para doses de N. Para teor de MS, trigo PF990423 foi superior aos genótipos de aveia, de centeio, de cevada e de triticales. O teor de MS foi maior com aplicação de 50% da dose de N, em comparação a de 100% e 150% da dose, em ambos os cortes e na média dos mesmos. Centeio BRS Serrano teve o maior rendimento de MS. O rendimento de MS foi maior com 150% da dose indicada de N, em comparação com 50% (Tabela 1).

Ainda, na primeira época, houve diferenças significativas para estatura de plantas na colheita, peso do hectolitro (PH), peso de 1.000 grãos (PMG) e rendimento de grãos (Tabela 1). Com relação às doses de N, não houve diferenças significativas entre os tratamentos para essas variáveis. As cultivares de centeio apresentaram estatura de plantas maior do que os demais cereais. Trigo BRS Umbu e PF990423 tiveram PH mais elevado, em relação aos genótipos de aveia, de centeio, de cevada e de triticales. As cevadas BRS 224 e BRS 225 apresentaram PMG maior, em comparação aos demais materiais estudados. O centeio BRS Serrano foi superior em rendimento de grãos, exceto ao trigo PF990423.

Na segunda época, o centeio BR 1 somente não superou o triticle BRS 148 para estatura de corte (Tabela 1). As cultivares de trigo BRS Figueira e BRS Umbu apresentaram maior percentual de MS do que a maioria dos genótipos estudados. A cevada BRS 224 mostrou rendimento de MS mais elevado, em relação à maioria dos genótipos de cereais estudados, enquanto o centeio BRS Serrano apresentou maior estatura de planta (Tabela 1). Os trigos BRS Umbu e PF990423 manifestaram PH maior. O PMG maior ocorreu na cevada BRS 224 e triticle BRS 148, em relação aos demais genótipos. O triticle BRS 203 foi superior para rendimento de grãos. O tratamento 150% da dose de N resultou em maior rendimento de grãos.

Com relação ao valor nutritivo (Tabela 2), no primeiro corte da primeira época de semeadura o trigo BRS Umbu apresentou teor de proteína bruta (PB) mais elevado do que a aveia UPF 18, os centeios, as cevadas e ao trigo PF990423 (Tabela 2). As cultivares de centeio BR 1, de triticle Embrapa 53 e BRS 148, e de trigo BRS Figueira e BRS Umbu tiveram teor de fibra em detergente neutro (FDN) maior, em relação a maioria dos cereais de inverno. A cevada BRS 224 teve teor de fibra em detergente ácido (FDA) mais elevado, em comparação com a grande parte dos cereais estudados. A aveia branca UPF 18 foi superior para digestibilidade da matéria seca estimada (DMS). Os teores de PB e de DMS foram maiores com aplicação de 150% da dose de N, em relação à aplicação de 50% da dose (Tabela 2). Para os teores de FDN e FDA, ocorreu o inverso.

No segundo corte da primeira época, a aveia preta IPFA 99009 e Agro Zebu foram superiores às cevadas BRS 195 e BRS 224, ao triticle BRS 148 e ao trigo BRS Figueira para o teor de PB (Tabela 2). Por sua vez, o trigo BRS Figueira apresentou teor de FDN

mais elevado do que a maioria dos cereais estudados, enquanto para teor de FDA foi a cultivar de trigo BRS Umbu. Os genótipos de aveia mostraram DMS maior. Os teores de PB e de DMS foram maiores com aplicação de 100% e de 150% da dose indicada de N, em comparação com a aplicação de 50% da dose (Tabela 2). Para o teor FDA, ocorreu o inverso. Não houve diferença significativa entre as doses de N para o teor FDN.

No corte da segunda época, a cultivar de centeio BRS Serrano obteve teor de PB maior do que as cultivares de aveia branca UPF 18, de centeio BR 1, cultivares de cevada e de tritcale BRS 148 e Embrapa 53 (Tabela 2). As cultivares de centeio BR 1 e de tritcale BRS 148 apresentaram teor de FDN mais elevado em relação à maioria dos cereais estudados, exceto tritcale Embrapa 53 e cevada BRS 224, enquanto para FDA foi a cevada BRS 224 que não diferiu do centeio BR 1 e do tritcale BRS 148. As aveias foram superiores à maioria dos genótipos estudados para DMS. O teor de PB e de DMS foi mais elevado com a aplicação de 150% da dose de N (Tabela 2). Para FDN, não houve diferença entre as doses de N. O teor de FDA, na aplicação de 50% e de 100% da dose de N foi superior ao da dose de 150%.

## **Conclusões**

Na semeadura de abril, o centeio BRS Serrano tem o maior rendimento de forragem e de grãos. O maior rendimento de forragem é obtido com 150% do N.

Na semeadura de maio, cevada BRS 224, tritcale BRS 148, trigo



PF990423 e centeio BR 1 produzem mais forragem e o triticale BRS 203 mais grãos.

O valor nutritivo é reduzido com 50% do N, enquanto 150% de N aumenta rendimento de grãos na semeadura de maio.

## **Referências Bibliográficas**

DEL DUCA, L. de J. A.; FONTANELI, Ren. S. Utilização de cereais de inverno em duplo propósito (forragem e grão), no contexto do sistema plantio direto. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DO SISTEMA PLANTIO DIRETO, 1., 1995, Passo Fundo. **Resumos...** Passo Fundo: Embrapa Trigo, 1995. p. 177-180.

SANTOS, H. P. dos; FONTANELI, R. S.; BAIER, A. C.; TOMM, G. O. **Principais forrageiras para integração lavoura-pecuária, sob plantio direto, nas Regiões Planalto e Missões do Rio Grande do Sul.** Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2002. 142 p.

SAS INSTITUTE. **SAS system for Microsoft Windows version 8.2.** Cary, 2003.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO. Núcleo Regional Sul. Comissão de Química e Fertilidade do Solo. **Manual de adubação e de calagem para os estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina.** 10. ed. Porto Alegre, 2004. 394 p.

**Tabela 1.** Efeito de doses de nitrogênio em cereais de inverno, sob plantio direto, na estatura de corte (EC), na concentração de matéria seca (MS), no rendimento de matéria seca total (MS), na estatura de planta (EP), no peso do hectolitro (PH), no peso de 1.000 grãos (PMG) e no rendimento de grãos (RG), por época de semeadura, média de dois cortes, de 2003 a 2005.

Cereais de inverno	1ª época de semeadura (abril)						
	EC Média (cm)	MS Média (%)	MS Total (kg/ha)	EP Média (cm)	PH Média (kg/hl)	PMG Média (g)	RG Média (kg/ha)
A. branca UPF 18	32,2 def	15,1 g	1.479 gh	107,9 b	43,4 g	32,0 b	2.318 bcde
A. preta IPFA 99009	33,0 cdef	16,7 ef	1.492 fgh	115,2 b	46,9 f	18,7 e	1.582 h
A. preta Agro Zebu	31,4 ef	17,2 de	1.466 gh	113,2 b	45,0 fg	18,4 e	1.631 gh
Centeio BR 1	37,8 a	16,3 ef	1.559 efg	134,6 a	67,5 c	21,4 e	2.572 bc
Centeio BRS Serrano	35,2 abc	18,9 bc	2.355 a	137,3 a	68,4 bc	18,7 e	3.083 a
Cevada BRS 195	30,4 f	18,2 cd	1.801 d	51,2 h	54,3 e	32,8 b	1.636 gh
Cevada BRS 224	34,5 bcd	16,1 efg	1.788 de	64,1 f	58,9 d	38,6 a	2.032 defg
Cevada BRS 225	33,2 bcdef	15,7 fg	1.479 gh	85,8 c	57,3 de	36,6 a	2.095 def
Triticale BRS 148	36,1 ab	16,1 efg	1.472 gh	85,8 c	65,5 c	37,9 a	2.176 cdef
Triticale BRS 203	36,2 ab	16,8 ef	1.724 def	78,8 cd	67,7 bc	29,9 bc	2.427 bcd
Triticale Embrapa 53	34,7 bcde	16,2 efg	1.290 h	80,5 c	65,8 c	32,9 b	1.920 efgh
Trigo BRS Figueira	36,1 ab	19,8 ab	2.094 b	62,4 fg	70,8 ab	26,3 d	1.854 fgh
Trigo BRS Umbu	35,8 abc	19,4 ab	2.058 bc	72,5 de	71,6 a	30,3 bc	2.109 def
Trigo PF990423	31,0 ef	20,3 a	1.831 cd	68,9 ef	73,8 a	27,3 cd	2.692 ab
Média	34,1 **	17,3 **	1.706 **	87,8 **	61,2 **	28,7 **	2.152 **
F. tratamento							
Doses de nitrogênio							
N1 – 50%	33,7 a	17,8 a	1.573 c	87,7 a	61,1 a	28,5 a	2.094 a
N2 – 100%	34,3 a	17,3 b	1.724 b	87,8 a	61,2 a	29,0 a	2.154 a
N3 – 150%	34,2 a	17,0 b	1.822 a	87,8 a	61,4 a	28,6 a	2.208 a

Continua...

Tabela 1. Continuação.

Cereais de inverno	2ª época de semeadura (maio)						
	EC Média (cm)	MS Média (%)	MS Total (kg/ha)	EP Média (cm)	PH Média (kg/ha)	PMG Média (g)	RG Média (kg/ha)
A. branca UPF 18	33,0 cd	16,3 e	708 de	107,5 d	43,9 g	31,5 d	3.112 bc
A. preta IPFA 99009	33,9 cd	18,5 bc	795 cde	116,3 c	45,1 g	18,6 g	1.643 f
A. preta Agro Zebu	34,2 bc	18,9 ab	711 de	116,9 c	44,0 g	17,7 g	1.764 f
Centeio BR 1	39,1 a	16,7 de	1.041 ab	128,7 b	68,2 d	21,4 f	2.672 e
Centeio BRS Serrano	34,5 bc	17,7 bcd	881 bcd	141,3 a	68,6 d	19,4 fg	3.136 bc
Cevada BRS 195	30,7 d	18,8 ab	928 bc	50,4 i	57,2 f	34,8 bc	2.687 de
Cevada BRS 224	34,2 bc	17,0 de	1.143 a	63,1 h	60,2 e	40,7 a	3.482 b
Cevada BRS 225	32,0 cd	17,3 cde	755 cde	55,1 i	60,1 e	35,6 b	2.981 cde
Triticale BRS 148	37,4 ab	16,3 e	1.049 ab	94,3 e	68,6 d	38,7 a	3.254 bc
Triticale BRS 203	34,1 bc	17,9 bcd	868 bcd	86,9 f	71,1 c	34,1 bcd	4.137 a
Triticale Embrapa 53	34,5 bc	16,7 de	686 e	83,3 fg	67,6 d	35,7 b	3.110 bcd
Trigo BRS Figueira	32,4 cd	19,8 a	887 bcd	68,6 h	74,0 b	28,7 e	3.209 bc
Trigo BRS Umbu	33,3 cd	19,8 a	729 de	76,5 g	77,4 a	32,2 cd	3.313 bc
Trigo PF990423	34,7 bc	19,0 ab	1.045 ab	68,5 h	77,4 a	28,5 e	3.095 bcd
Média	34,1 **	17,9 **	873 **	89,8 **	63,1 **	29,8 **	2.971 **
F. tratamento	-----						
Doses de nitrogênio	-----						
N1 – 50%	33,5 a	18,3 a	807 b	89,6 a	63,0 a	29,9 a	2.882 b
N2 – 100%	34,5 a	17,9 ab	901 a	89,4 a	63,5 a	29,7 a	2.943 b
N3 – 150%	34,3 a	17,5 b	912 a	90,4 a	62,9 a	29,8 a	3.089 a

A: aveia. \*\*nível de significância de 1%. Médias seguidas da mesma letra, na vertical, não apresentam diferenças significativas, ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

**Tabela 2.** Efeito de doses de nitrogênio em cereais de inverno, sob plantio direto, na concentração de proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e digestibilidade da matéria seca (DMS) de forragem, por época de semeadura, por corte, média de 2003 a 2005.

Cereais de inverno	1ª época de semeadura (abril)						2º corte					
	1º corte			2º corte			1º corte			2º corte		
	PB (%)	FDN (%)	FDA (%)	DMS (%)	PB (%)	FDN (%)	FDA (%)	DMS (%)	PB (%)	FDN (%)	FDA (%)	DMS (%)
A. branca UPF 18	24,5 cde	48,1 f	24,3 f	70,0 a	26,0 ab	45,1 g	23,3 d	70,7 a	26,0 ab	45,1 g	23,3 d	70,7 a
A. preta IPFA 99009	25,2 abcd	51,9 bcd	26,6 de	68,2 bc	26,6 a	46,9 efg	23,9 d	70,3 a	26,6 a	46,9 efg	23,9 d	70,3 a
A. preta Agro Zebu	25,5 abc	50,8 de	25,8 e	68,8 b	26,5 a	46,6 fg	23,6 d	70,5 a	26,5 a	46,6 fg	23,6 d	70,5 a
Centeio BR 1	24,3 de	53,8 a	28,6 ab	66,6 ef	25,6 abc	50,7 abc	27,1 abc	67,8 bcd	25,6 abc	50,7 abc	27,1 abc	67,8 bcd
Centeio BRS Serrano	24,7 bcde	51,1 de	26,1 de	68,5 bc	25,7 ab	50,4 bc	26,4 c	68,3 b	25,7 ab	50,4 bc	26,4 c	68,3 b
Cevada BRS 195	21,5 f	51,4 cde	29,0 ab	66,3 ef	22,9 d	48,4 def	26,4 c	68,3 b	22,9 d	48,4 def	26,4 c	68,3 b
Cevada BRS 224	22,1 f	51,6 cd	29,3 a	66,1 f	24,7 bc	48,9 cde	26,9 abc	67,9 bcd	24,7 bc	48,9 cde	26,9 abc	67,9 bcd
Cevada BRS 225	23,6 e	51,8 bcd	29,0 ab	66,3 ef	25,3 abc	47,9 ef	26,4 c	68,3 b	25,3 abc	47,9 ef	26,4 c	68,3 b
Triticale BRS 148	25,3 abcd	53,0 abc	26,6 de	68,2 bc	24,8 bc	50,3 bcd	26,7 bc	68,1 bc	24,8 bc	50,3 bcd	26,7 bc	68,1 bc
Triticale BRS 203	25,5 abc	50,9 de	26,1 de	68,6 bc	25,7 ab	51,6 ab	28,0 ab	67,1 cd	25,7 ab	51,6 ab	28,0 ab	67,1 cd
Triticale Embrapa 53	25,7 ab	54,4 a	27,2 cd	67,7 cd	25,8 ab	51,8 ab	27,4 abc	67,5 bcd	25,8 ab	51,8 ab	27,4 abc	67,5 bcd
Trigo BRS Figueira	25,5 abc	54,4 a	28,8 ab	66,4 ef	24,2 cd	52,6 a	28,2 ab	66,9 d	24,2 cd	52,6 a	28,2 ab	66,9 d
Trigo BRS Umbu	26,1 a	53,3 ab	28,0 bc	67,1 de	25,3 abc	52,1 ab	28,2 a	66,9 d	25,3 abc	52,1 ab	28,2 a	66,9 d
Trigo PF990423	24,7 bcde	49,9 e	26,3 de	68,4 bc	26,0 ab	50,9 ab	27,2 abc	67,7 bcd	26,0 ab	50,9 ab	27,2 abc	67,7 bcd
Média	24,6	51,9	27,3	67,7	25,3	49,6	26,4	68,3	25,3	49,6	26,4	68,3
F. tratamento	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
Doses de nitrogênio												
N1 – 50%	24,2 b	52,3 a	27,7 a	67,3 b	24,7 b	49,9 a	26,9 a	67,9 b	24,7 b	49,9 a	26,9 a	67,9 b
N2 – 100%	24,5 b	51,7 b	27,0 b	67,8 a	25,5 a	49,5 a	26,2 b	68,5 a	25,5 a	49,5 a	26,2 b	68,5 a
N3 – 150%	25,0 a	51,6 b	27,1 b	67,8 a	25,8 a	49,4 a	26,1 b	68,6 a	25,8 a	49,4 a	26,1 b	68,6 a

Continua...

Tabela 2. Continuação.

Cereais de inverno	2º época de semeadura (maio)									
	1º corte					2º corte				
	PB (%)	FDN (%)	FDA (%)	DMS (%)	PB (%)	FDN (%)	FDA (%)	DMS (%)	FDA (%)	DMS (%)
Aveia branca UPF 18	25,1 cde	49,1 def	24,7 h	69,7 a	-	-	-	-	-	-
Aveia preta IPFA 99009	25,9 abcd	48,0 f	24,7 h	69,7 a	-	-	-	-	-	-
Aveia preta Agro Zebu	26,9 ab	47,6 f	24,4 h	69,9 a	-	-	-	-	-	-
Centeio BR 1	24,8 def	53,8 a	28,9 ab	66,4 gh	-	-	-	-	-	-
Centeio BRS Serrano	27,1 a	48,5 ef	25,0 gh	69,4 ab	-	-	-	-	-	-
Cevada BRS 195	23,9 ef	49,8 def	27,3 cde	67,6 def	-	-	-	-	-	-
Cevada BRS 224	22,2 g	52,3 abc	30,0 a	65,5 h	-	-	-	-	-	-
Cevada BRS 225	23,5 fg	50,5 cde	28,2 bcd	66,9 efg	-	-	-	-	-	-
Triticale BRS 148	23,9 ef	54,2 a	28,6 abc	66,6 fgh	-	-	-	-	-	-
Triticale BRS 203	26,3 abc	50,8 bcde	26,4 efg	68,4 bcd	-	-	-	-	-	-
Triticale Embrapa 53	25,4 bcd	52,8 ab	27,1 de	67,8 de	-	-	-	-	-	-
Trigo BRS Figueira	25,9 abcd	50,8 bcde	26,2 efg	68,5 bcd	-	-	-	-	-	-
Trigo BRS Umbu	26,8 ab	49,5 edf	25,5 fgh	69,0 abc	-	-	-	-	-	-
Trigo PF990423	26,0 abcd	51,0 bcd	26,6 ef	68,2 cd	-	-	-	-	-	-
Média	25,3	50,6	26,7	68,1	-	-	-	-	-	-
F. tratamento	**	**	**	**	-	-	-	-	-	-
Doses de nitrogênio					-	-	-	-	-	-
N1 – 50%	24,6 c	50,9 a	27,1 a	67,8 b	-	-	-	-	-	-
N2 – 100%	25,0 b	50,8 a	26,7 a	68,1 b	-	-	-	-	-	-
N3 – 150%	26,2 a	50,3 a	26,2 b	68,5 a	-	-	-	-	-	-

A: aveia. \*\*, nível de significância de 1%. Médias seguidas da mesma letra, na vertical, não apresentam diferenças significativas, ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

# **Avaliação de Genótipos de Cevada para Rendimento de Forragem, Valor Nutritivo e Grãos em Passo Fundo, RS, de 2003 a 2005**

*Fontaneli, R.S.<sup>1</sup>; Santos, H.P. dos<sup>2</sup>; Minella, E.<sup>3</sup>;  
Fontaneli, R.S.<sup>4</sup>*

## **Introdução**

A cevada (*Hordeum vulgare* L.) é uma das alternativas para utilização da área ociosa durante o inverno no Sul do Brasil, tendo como destino principal a elaboração de malte cervejeiro. Ela também é utilizada para alimentação animal na forma de forragem verde quando compõe pastagens de elevado valor nutritivo, como silagem de planta inteira, pré-secada ou de grãos úmidos, ou ainda como duplo-propósito (DP), para forragem e grãos para serem empregados na fabricação de rações. No caso de alimentação animal, como pastagem ou DP deve ser semeada antecipadamente, final de março e abril. Objetivou-se, neste es-

---

<sup>1</sup> Eng.-Agrôn., Ph.D., Pesquisador Embrapa Trigo, Professor UPF e Bolsita CNPq. Mailto: [renatof@cnpt.embrapa.br](mailto:renatof@cnpt.embrapa.br)

<sup>2</sup> Eng.-Agrôn., Dr., Pesquisador Embrapa Trigo e Bolsita CNPq. Mailto: [hpsantops@cnpt.embrapa.br](mailto:hpsantops@cnpt.embrapa.br)

<sup>3</sup> Eng.-Agrôn., Ph.D., Pesquisador Embrapa Trigo e Bolsita CNPq. Mailto: [eminella@cnpt.embrapa.br](mailto:eminella@cnpt.embrapa.br)

<sup>4</sup> Eng.-Agrôn., Dr., Professor UERGS e FUPF. Mailto: [roberto@upf.br](mailto:roberto@upf.br)

tudo, avaliar genótipos de cevada quanto a precocidade de oferta forrageira, visando minimizar a janela de déficit forrageiro conhecido como vazio forrageiro outonal, bem como estimar seu valor nutritivo, a produção de grãos após a colheita de forragem verde, nesse caso como duplo-propósito (forragem e grãos).

## Metodologia

Os experimentos foram conduzidos na Embrapa Trigo em Passo Fundo, RS, de 2003 a 2005, em Latossolo Vermelho Distrófico típico. A semeadura ocorreu na segunda quinzena de abril de cada ano. Foram estudados 10 genótipos de quatro espécies de cereais de inverno, tendo como testemunhas a aveia preta (*Avena strigosa* Schreb.) cultivar Agro Zebu, a aveia branca (*Avena sativa* L.) cultivar UPF 18 e o trigo (*Triticum aestivum* L.) cultivar BRS Figueira. Os genótipos de cevada (*Hordeum vulgare* L.): a) BRS 195, BRS 224, BRS 225, CEV 97068, PFC 98050, BRS Marciana e BRS Mariana. O delineamento experimental foi em blocos casualizado com três repetições. As parcelas foram constituídas por 5 linhas de 5,0 m de comprimento, espaçadas de 0,20 cm. A densidade foi de 350 sementes aptas por metro quadrado. A adubação seguiu a recomendação de análise de solos em cada ano. A cobertura N foi dividida em duas partes iguais, sendo a primeira parte no perfilhamento e a segunda após o corte. O corte para estimar o acúmulo de biomassa verde foi realizado quando as plantas atingiram em média 30 cm de altura. Cortou-se toda a parcela (5,0 m<sup>2</sup>), pesou-se a forragem verde e separou-se cerca de 500 g por subparcela para secagem em estufa a 60°C até

peso constante, pesado seco para determinação da concentração de MS, moagem em moinho tipo Willey e armazenado para posterior análise de valor nutritivo.

Mediu-se a altura das plantas por ocasião do corte para estimar a oferta de forragem verde e produção de grãos. Na colheita de grãos determinou-se o rendimento, a estatura das plantas, o PH e o peso de mil grãos. As análises das frações de valor nutritivo (proteína bruta = PB, fibra insolúvel em detergente neutro = FDN, fibra insolúvel em detergente ácido = FDA e a digestibilidade estimada de matéria seca = DEMS) foram determinados no Laboratório de Nutrição Animal da UPF pela técnica NIRS (Near Infrared Spectroscopy). As variáveis de resposta foram submetidos à análise de variância e as médias, quando necessário, foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível de significância de 5%.

## **Resultados**

Os dados de produção de forragem, para estimar a precocidade forrageira, rendimento de grãos, total de forragem e grãos (duplo-propósito), peso do hectolítrico, peso de mil grãos e altura por ocasião do corte para forragem e para grãos estão sumariados na tabela 1. Na tabela 2, estão os resultados das medidas de valor nutritivo da forragem verde, concentração de proteína bruta (PB), fibras em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e digestibilidade estimada da matéria seca (DEMS).



## Considerações Finais

- Destacam-se, quanto a precocidade forrageira, os genótipos de cevada BRS 224 e BRS Marciana, que foram superiores às testemunhas aveia preta Agro Zebu, aveia branca UPF 18 e trigo BRS Figueira;
- a cevada BRS 224 teve a maior estatura de planta por ocasião do corte para forragem verde, confirmando sua precocidade em relação às aveias e a o trigo BRS Figueira;
- a concentração de matéria seca por ocasião do corte variou de 14% (BRS Marciana) e 18% (BRS 195);
- no rendimento de grãos após o corte, destacaram-se as cevadas BRS Marciana, BRS 224, BRS Mariana e BRS 195 que produzem o mesmo que aveia UPF 18 e trigo BRS Figueira;
- as sementes de cevada são maiores que a de trigo e aveias, implicando em maior quantidade de sementes por área (kg/ha);
- quanto ao PH o do trigo é o maior, as cevadas intermediário e as aveias menor;
- todos os genótipos testados são de valor nutritivo superior (PB > 22%, digestibilidade > 65%, FDN < 53% e FDA < 30%);
- aveias UPF 18 e Agro Zebu têm maior digestibilidade;
- cevada CEV 97068, aveia UPF 18, preta Agro Zebu e cevada BRS 195 têm menor concentração de FDN;
- cevadas BRS Marciana, BRS 224 e PFC 98050 têm maior concentração de FDA.

**Tabela 1.** Avaliação de genótipos de cevada para rendimento de forragem e grãos em Passo Fundo, RS, de 2003 a 2005.

Genótipo	MS +			Altura		Altura corte (cm)
	MS (kg/ha)	Grãos (kg/ha)	grãos (kg/ha)	PH	PMG (g)	colheita (cm)
Aveia branca UPF 18	736 cd	3.470 a	4.206	44 e	31 d	115 a
Aveia preta AgroZebu	578 d	2.460 d	3.038	44 e	17 e	120 a
Trigo BRS Figueira	746 cd	3.130 abcd	3.876	71 a	34 d	78 b
BRS 195	987 abc	3.060 abcd	4.047	59 cd	38 c	50 e
BRS 224	1.207 a	3.170 ab	4.377	60 c	41 bc	67 c
BRS 225	801 bcd	2.720 bcd	3.521	59 cd	41 bc	54 bc
CEV 97068	738 cd	2.500 cd	3.238	59 cd	43 ab	67 c
PFC 98050	1.007 abc	2.710 bcd	3.717	59 cd	47 a	60 cde
BRS Marciana	1.086 ab	3.250 ab	4.336	58 d	58 d	65 cd
BRS Mariana	999 abc	3.130 abcd	4.129	64 b	41 bc	63 cd
Média	889	2.960	3.848	57,9	38,5	73,1
C.V. %	20,5	14,0	-	2,0	6,8	6,9
2003	752 b	4.627 a	5.379	61,5 a	42,2 a	74,7 a
2004	1.283 a	2.478 b	3.761	59,0 b	38,9 b	-
2005	636 c	1.809 c	2.445	53,2 c	34,4 c	71,5 b

Médias seguidas de mesma letra na vertical, entre genótipos e entre anos, não diferem significativamente pelo teste de Tukey ( $P>0,05$ )

**Tabela 2.** Valor nutritivo (PB – proteína bruta; FDN – fibra em detergente neutro; FDA – fibra em detergente ácido; DMSE – digestibilidade da matéria seca estimada) de genótipos de cevada em Passo Fundo, RS de 2003 a 2005.

Genótipo	PB (%)	FDN (%)	FDA (%)	DMSE (%)
Aveia branca UPF 18	24 b	48 de	24 f	71 a
Aveia preta Agro Zebu	26 a	49 de	24 ef	70 ab
Trigo BRS Figueira	26 a	52 ab	27 cd	68 cd
Cevada BRS 195	23 bc	49 de	27 cd	68 cd
Cevada BRS 224	23 bc	50 cd	29 ab	66 ef
Cevada BRS 225	24 bc	50 bcd	27 bc	68 de
Cevada CEV 97068	23 bc	47 e	26 de	69 bc
Cevada PFC 98050	22 c	53 abc	29 ab	66 ef
Cevada BRS Marciana	23 bc	53 a	30 a	66 f
Cevada BRS Mariana	24 bc	50 cd	27 cd	68 cd
Média	23,9	50,0	27,0	67,8
C.V.%	4,5	2,76	3,57	1,11
2003	28,9 a	46,9 c	25,6 b	68,9 a
2004	22,4 b	52,1 a	27,9 a	67,2 b
2005	20,4 c	51,0 b	27,6 a	67,4 b

Médias seguidas de mesma letra, não diferem significativamente pelo teste de Tukey ( $P>0,05$ ).

# Caracterização Bromatológica de Grãos de Diferentes Cultivares de Cevada

Mayer, E.T.<sup>1</sup>; Nörnberg, J.L.<sup>2</sup>; Fuke, G.<sup>3</sup>; Minella, E.<sup>4</sup>

## Introdução

A cultura da cevada (*Hordeum vulgare*) está concentrada no sul do Brasil, onde se localizam as melhores áreas, em termos de clima e solo, para o desenvolvimento deste cereal, para fins cervejeiros, oscilando até 100.000 hectares anuais, com produção de 235.000 e 243.000 toneladas em 2002 (IBGE, 2007). Desde o início, a maior parte da cevada produzida, destina-se à indústria cervejeira e, em menor proporção, à alimentação animal (Fujita & Figueroa, 2003). Entretanto, nos últimos anos, há um interesse crescente na utilização deste cereal para consumo humano e para usos industriais (Oscarsson et al., 1996; Bhatti,

---

<sup>1</sup> Nutricionista, Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia dos Alimentos (PPGCTA) - UFSM. E-mail: elveni\_mayer@yahoo.com.br

<sup>2</sup> Professor do Núcleo Integrado de Desenvolvimento em Análises Laboratoriais (NIDAL), Departamento de Tecnologia e Ciência dos Alimentos (DTCA), Centro de Ciências Rurais (CCR) - UFSM

<sup>3</sup> Nutricionista, Mestranda no Programa de Pós Graduação em Ciência e Tecnologia dos Alimentos (PPGCTA) - UFSM

<sup>4</sup> Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS. E-mail: eminella@cnpt.embrapa.br

1999; Yalçın et al., 2007). Isto porque o grão de cevada apresenta altos teores de fibra alimentar (12,4% e 13,7% (Yalçın et al, 2007; Xue et al., 1997, respectivamente), principalmente fibra solúvel (5,31%, Xue et al., 1997).

Os principais componentes do grão de cevada são: o amido, a proteína e a fibra alimentar, e os componentes minoritários são os lipídeos, minerais e vitaminas (Yalçın et al., 2007). Ambos grupos sofrem variações químicas por fatores genéticos e ambientais (Molina-Cano et al., 1995; Yalçın et al., 2007). Os diferentes componentes do alimento e suas quantidades exercem efeitos diferenciados no organismo. Assim, a variação na composição química de determinado alimento pode definir sua utilização.

Um exemplo da importância da quantificação da composição bromatológica dos grãos de cevada, diz respeito à fibra alimentar. Embora pouco estudada, neste cereal, é de conhecimento que este componente exerce, através de suas frações insolúvel e solúvel, efeitos metabólicos e fisiológicos distintos, no organismo humano, como mudanças das características do bolo alimentar e da digesta e na diversidade e atividade dos microrganismos intestinais.

## **Objetivos**

Avaliar o efeito do genótipo na composição bromatológica de grãos de cevada destinados à indústria cervejeira, e avaliar as potencialidades dos mesmos, para uso na alimentação humana.

## Material e Métodos

O trabalho foi realizado no Núcleo Integrado de Desenvolvimento em Análises Laboratoriais (NIDAL), do Departamento de Tecnologia e Ciência dos Alimentos (DTCA), pertencente ao Centro de Ciências Rurais (CCR), da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), em Santa Maria, RS.

Os tratamentos foram constituídos por amostras de grãos de 17 genótipos de cevada, sendo 16 cultivares (BRS 195, BRS 225, BRS Borema, BRS Lagoa, BRS Marciana, BRS Mariana, Embrapa 127, Embrapa 128, MN 610, MN 698, MN 716, MN 721, MN 743, BRS Suabia, BRS Mirene, BRS Greta) e uma linhagem (PFC 2001048). Os materiais experimentais foram provenientes do ensaio de campo, conduzido em Passo Fundo, RS, no ano de 2005, pelo Centro de Pesquisa da Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS.

Para realizar a análise de composição química, os grãos de cevada foram moídos em micro-moinho, para obter tamanho de partículas (<1 mm) apropriado. As determinações de matéria seca (MS), cinzas (Cz), extrato etéreo (EE), proteína bruta (PB), fibra alimentar total (FT) e fibra insolúvel (FI), foram realizadas de acordo com o protocolo da AOAC (1995). O conteúdo de fibra solúvel (FS) foi determinado pela diferença entre a fibra total e a fibra insolúvel. Todas as determinações foram realizadas em duplicata, e os valores finais ajustados para base seca. A fração de carboidratos não fibrosos (CNF) foi calculada por diferença:  $\%CNF = 100 - (\%PB + \%EE + \%Cz + \%FT)$ .

O experimento foi conduzido em um delineamento de blocos ao acaso com três repetições. Os resultados obtidos neste estudo

foram submetidos à análise de variância, sendo as médias comparadas pelo teste de skott-knott, em nível de 5% de probabilidade de erro.

## Resultados

No que diz respeito aos teores de PB, houve diferença significativa entre os genótipos, com média de 13,01%. Trabalhos realizados por Fujita & Figueroa, 2003; Holtekjølén et al., 2007; Xue et al., 1997; Oscarsson et al., 1996, observaram resultados semelhantes. Analisando as diferenças nos valores de PB, estes podem ser atribuídos às características ambientais e genéticas, conforme citado por Silva et al. (2000).

A cevada apresenta um potencial nutricional importante para o consumo humano, onde a quantidade de proteína presente se mostra relevante, a qual tem um importante papel estrutural e metabólico na manutenção e construção dos tecidos vivos.

Os valores de matéria mineral (Cz), média de 2,45% apresentaram diferença estatística. Valores estes próximos aos encontrados por Fujita & Figueroa (2003).

Com relação à fração de EE, em que pese à diferença estatística entre cultivares, os valores observados foram inferiores a 2,89%. Porém, valores superiores foram observados por Oscarsson et al., 1996 (inferiores a 3,7%) e por Fujita & Figueroa, 2003 (inferior a 4,0%). Pode-se concluir que o grão de cevada tem pequena contribuição lipídica (ácidos graxos), característico da maioria dos grãos de cereais.

Houve diferença significativa quanto aos valores de fibra alimentar total, oscilando entre 24,58% (BRS Lagoa) a 19,81% (PFC 2001052). Teores semelhantes foram observados por Xue et al., 1997; Fujita & Figueroa, 2003 e Yalçın et al., 2007.

Embora de grande importância nutricional, o teor de FT, não indica o real potencial dessa medida, pois os efeitos fisiológicos estão relacionados às proporções de suas frações solúvel e insolúvel.

Os valores observados de FI e FS não diferiram estatisticamente entre si, com média de 16,63% e 5,43% respectivamente.

Com relação a carboidratos não fibrosos (CNF), houve diferença significativa entre cultivares, sendo a média de 60,40%. Estes valores são representativos como fonte de energia, já que o amido é o principal componente desta fração, o qual representa de 40 a 80% do valor energético total da alimentação diária dos seres humanos.

## **Conclusões**

Os grãos de cevada analisados apresentaram variações quanto à composição bromatológica devido à variabilidade genética entre cultivares.



## Referências Bibliográficas

- AOAC – Association of Official Analytical Chemists. **Official Methods of Analysis of the AOAC International**. 16th ed., supplement 1998. Washington: AOAC, 1995, 1018p.
- BHATTY, R.S.  $\alpha$ -glucan and flour yield of hull-less barley. **Cereal Chemistry**, v.76, p.314-315, 1999.
- FUJITA, A.H.; FIGUEROA, M.O.R. Composição centesimal e teor de  $\alpha$ -glucanas em cereais e derivados. **Cienc. Tecnol. Aliment.** Campinas, v.23, n.2, p.116-120, 2003.
- HOLTEKJØLEN, A.K. et al. Contents of starch and non-starch polysaccharides in barley varieties of different origin. **Food chem.**, Norway. v.102, n.3, p.954-955, 2007.
- IBGE : Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2007.
- MOLINA-CANO, J.L. et al. Genetic and environmental variation in malting and feed Quality of barley. **J. Cereal Sci.**, Spain, n.25, p.37-47, 1997.
- OSCARSSON, M. et al. Chemical composition of barley samples focusing on dietary fibre components. **J. Cereal Sci.** Sweden, v.24, p.161-170, 1996.
- SILVA, D.B. et al. BRS 180: Cevada cervejeira para cultivo irrigado no cerrado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.35, n.8, p.1689-1694, 2000.
- XUE, Q. et al. Influence of the hullness, waxy starch and short-awn genes on the composition of barleys. **J. Cereal Sci.**, n.26, p.2251-257, 1997.
- YALÇIN, E. et al. Effects of genotype and environment on  $\alpha$ -glucan and dietary fiber contents of hull-less barley grown in Turkey. **Food Chem**, Turkey, v.101, p.171-176, 2007.

**Tabela 1.** Valores médios, em percentagem de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), matéria mineral (Cz), extrato etéreo (EE), fibra total (FT), fibra insolúvel (FI), fibra solúvel (FS) e carboidratos não fibrosos (CNF) de grãos de diferentes cultivares de cevada integral, expressos em base seca.

Cultivar	MS <sup>1</sup>	PB	Cz	EE	FT	FI	FS	CNF
BRS 195	89,76	11,72 c	2,56 a	1,90 c	21,64 b	16,64 <sup>2</sup>	5,00 <sup>2</sup>	62,80 a
BRS 225	89,53	12,90 b	2,58 a	2,16 b	23,26 a	16,01	7,25	59,12 b
BRS Borema	89,79	12,00 c	2,31 a	1,95 c	21,21 b	17,28	3,92	62,53 a
BRS Lagoa	89,51	13,33 b	2,57 a	1,90 c	24,58 a	16,79	7,79	57,61 b
BRS Marciana	89,48	12,77 b	2,55 a	2,20 b	21,40 b	16,41	4,98	61,07 a
BRS Mariana	89,54	13,25 b	2,57 a	2,24 b	23,51 a	18,23	5,29	58,43 b
Embrapa 127	89,43	13,17 b	2,54 a	2,02 c	21,07 b	15,73	5,34	61,20 a
Embrapa 128	89,52	12,54 b	2,52 a	2,84 a	24,05 a	16,96	7,09	58,05 b
MN 610	89,65	13,79 a	1,83 b	1,81 c	21,11 b	16,11	5,01	65,45 a
MN 698	89,78	14,30 a	2,51 a	1,79 c	20,86 b	15,98	4,88	60,54 b
MN 716	89,55	13,24 b	2,52 a	1,97 c	22,51 a	17,13	5,38	59,77 b
MN 721	89,51	13,98 a	2,49 a	2,26 b	21,53 b	17,12	4,40	59,75 b
MN 743	89,53	10,49 d	2,51 a	1,83 c	21,63 b	17,11	4,52	63,54 a
PFC 2001048	89,71	14,09 a	2,36 a	2,89 a	20,91 b	14,88	6,03	59,76 b
BRS Suabia	89,62	13,16 b	2,44 a	1,68 c	19,81 b	15,90	3,93	62,90 a
BRS Mirene	89,71	12,84 b	2,28 a	1,65 c	23,44 a	17,21	6,23	59,79 b
BRS Greta	89,80	13,70 a	2,50 a	2,23 b	22,56 a	17,27	5,30	59,01 b
Média	89,49	13,01	2,45	2,08	22,06	16,63	5,43	60,40
DP <sup>3</sup>	0,28	1,02	0,21	0,39	1,80	1,40	1,72	2,17
CV(%) <sup>4</sup>	0,31	7,84	8,57	18,75	8,15	8,41	31,67	3,59

Médias seguidas de letras diferentes na coluna, diferem entre si pelo teste de skott-knott em nível de 5 % de probabilidade de erro; <sup>1</sup> Os dados de MS não foram submetidos a análise estatística em função da padronização usada na pré-secagem; <sup>2</sup> ns = não significativo; <sup>3</sup> DP = Desvio Padrão; <sup>4</sup> CV = Coeficiente de variação.

# **Estudo do Efeito de Épocas de Semeadura e Influência do Posicionamento dos Grãos em Espiga na Germinação de Sementes de Cevada (*Hordeum vulgare*) na Região do Cerrado**

*Amabile, R.F.<sup>1</sup>; Fidelis, L.R.G.<sup>2</sup>; Inácio, A.A. do N.<sup>2</sup>;  
Sousa, D.A.<sup>2</sup>; Monteiro, V.A.<sup>2</sup>; Gomes, A.C.<sup>1</sup>*

## **Introdução**

Um dos fatores limitantes a produção e a qualidade fisiológica de sementes está diretamente relacionado com o seu período de semeadura, ao passo que a germinação (ressurgimento das atividades metabólicas do embrião) pode ser afetada por alguns fatores internos e externos.

O objetivo do trabalho foi avaliar a influência de diferentes épocas de semeadura e posicionamentos distintos na espiga da semente de cevada na germinação.

---

<sup>1</sup> Pesquisadores da Embrapa-Cerrados, Caixa Postal 70.023, 73301-970 Planaltina DF. E-mail: amabile@cpac.embrapa.br, acarlos@cpac.embrapa.br

<sup>2</sup> Estagiários da Embrapa Cerrados, Planaltina D.F. E-mail: lucian@cpac.embrapa.br, daniel@cpac.embrapa.br, inacio@cpac.embrapa.br

## Material e Métodos

O experimento foi conduzido na Embrapa Cerrados. Utilizou-se um delineamento experimental de blocos ao acaso com três repetições. Os materiais que compuseram este ensaio foram os genótipos PFC 8299, PFC 92127, PFC 9585, e as cultivares BRS 180 e BRS 195.

A primeira semeadura foi realizada em 2 de maio de 2005, efetuando-se a partir desta data outros plantios no espaço de 10, 20, 30, 40 e 50 dias em sistema de semeadura manual. Foi avaliada a germinação das sementes em função do posicionamento das mesmas na espiga (terço inferior, terzo médio e terzo superior) e da época de semeadura. Utilizaram-se seiscentas sementes por material, sendo duzentas para cada terzo da espiga. As sementes foram semeadas em papel toalha tipo germitest, previamente umedecido com água destilada. Os rolos de papel foram colocados em germinador com temperatura de 25 °C. A primeira contagem foi realizada no quarto dia após a semeadura e a segunda contagem foi realizada no sétimo dia após a semeadura, segundo os critérios estabelecidos pelas Regras para Análise de Sementes (Brasil, 1992). Foram computadas as porcentagens de plântulas normais por amostra.

Para verificar o vigor, a viabilidade, a deterioração por umidade e os danos mecânicos utilizou-se o teste de tetrazólio. Na condução do referido teste, foram retiradas 100 sementes de cada amostra, sendo quatro repetições de 25 sementes, as quais foram imersas em água, durante 16 horas, em temperatura ambiente. Em seguida, as sementes foram cortadas longitudinalmente, onde uma metade foi excluída e as outras foram depositadas em recipientes que não permitem a entrada de luz. Em

cada recipiente foi adicionada solução na concentração de 0,1% de 2,3,5-trifenil-cloreto-de-tetrazólio, e colocadas em estufa com temperatura de 35 °C, por duas horas, sendo posteriormente lavadas e analisadas individualmente. Neste teste, as sementes utilizadas não sofreram uma separação na espiga, em terços, como no teste de germinação.

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas entre si pelo teste de Tukey a 5% e, em seguida, realizou-se análise de regressão para encontrar uma equação que melhor se ajustasse a cada genótipo estudado. Os resultados significativos e de maior coeficiente de determinação ( $R^2$ ) foram expressos em equações de primeira, segunda ou terceira ordem.

## **Resultados e Discussão**

Os valores percentuais de germinação em cada época do ano, para cada genótipo e em diferentes posições do grão na espiga pode ser visto na Tabela 1.

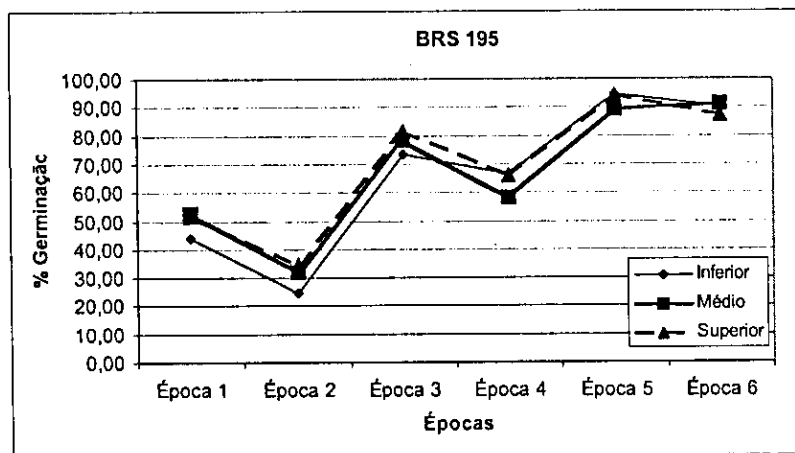
Nota-se que a germinação sofreu influência pela posição do grão em espiga em todas as épocas excetuando-se a sexta, entretanto, houve diferença estatística significativa entre as variáveis posicionamento e épocas em todos os genótipos avaliados, confirmando a assertiva de Kirby (1984).

O material PFC 8299 independentemente da época e da inserção do grão obteve os maiores valores quando comparados aos

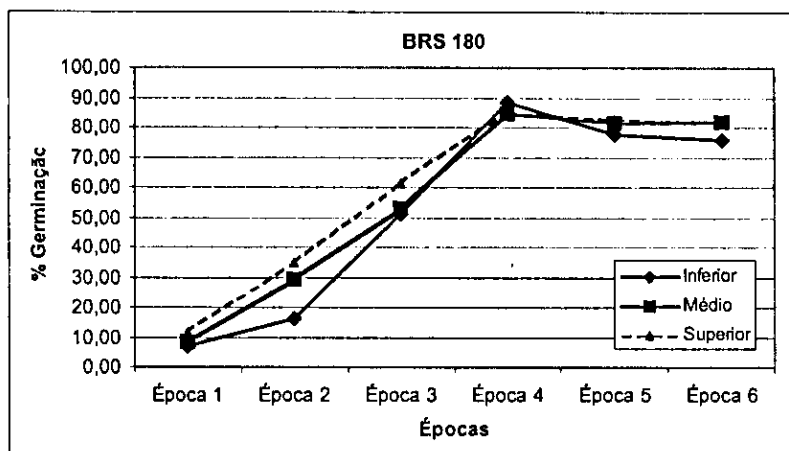
demais genótipos, refletindo sua qualidade superior no quesito germinação.

A terceira época é desfavorável para o potencial germinativo da variedade AF 9585, tendo o seu melhor desenvolvimento nos últimos períodos testados. Assim como as duas primeiras épocas também foram indesejáveis para a cultivar BRS 180.

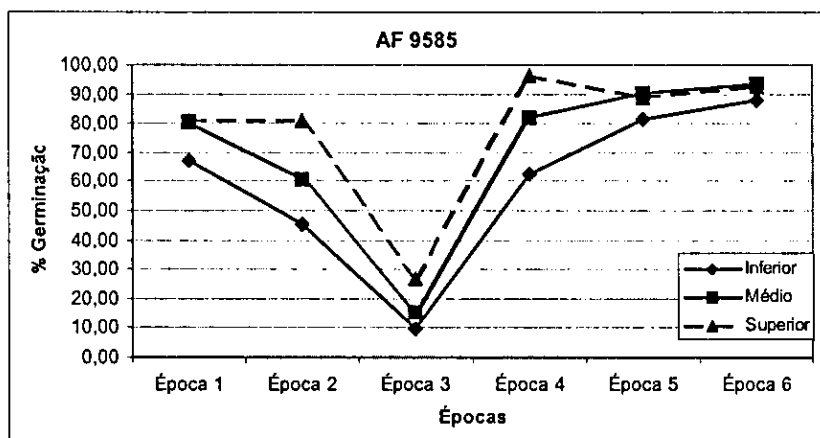
As figuras 1, 2, 3, 4 e 5 demonstram a curva de germinação de cada material (BRS 195, BRS 180, AF 9585, PFC 8299 e PFC 92127, respectivamente) nas diferentes épocas e posicionamento do grão em espiga. Cada curva apresenta a equação de regressão obtida da análise estatística, como demonstra a Tabela 2.



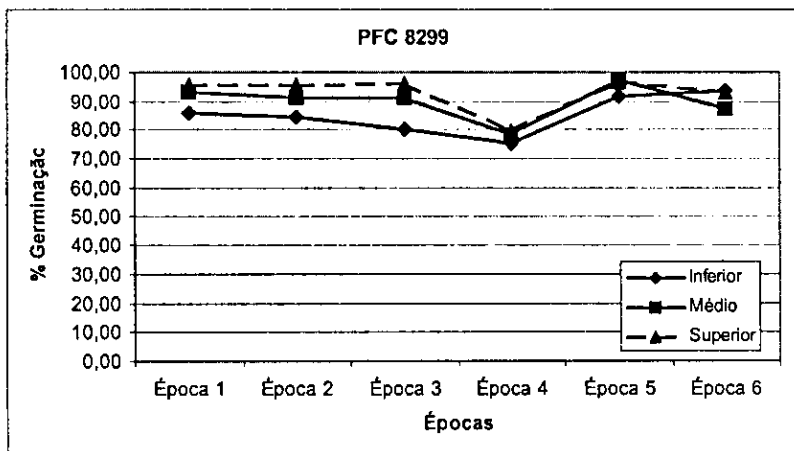
**Fig.1.** Germinação da BRS 195 em 6 épocas de semeadura e em 3 posições do grão na espiga.



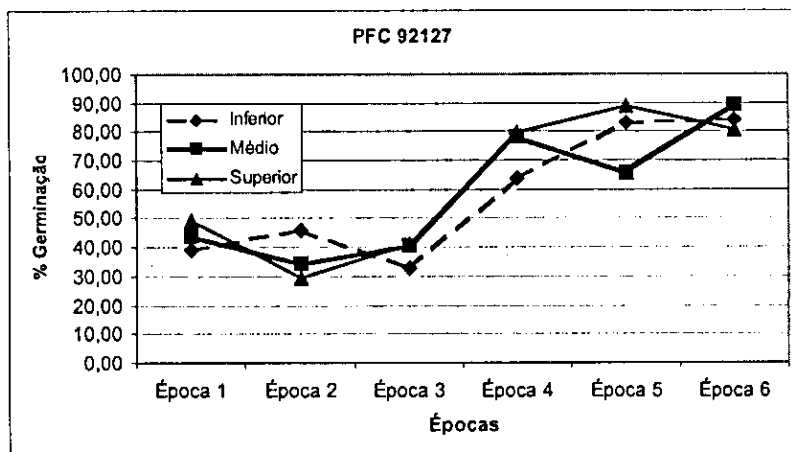
**Fig. 2.** Germinação da BRS 180 em 6 épocas de semeadura e em 3 posições do grão na espiga.



**Fig. 3.** Germinação da AF 9585 em 6 épocas de semeadura e em 3 posições do grão na espiga.



**Fig. 4.** Germinação da PFC 8299 em 6 épocas de semeadura e em 3 posições do grão na espiga.



**Fig. 5.** Germinação da PFC 92127 em 6 épocas de semeadura e em 3 posições do grão na espiga.



## Conclusões

Há uma tendência de todos os materiais a uma maior germinação nas últimas épocas testadas. O fato pode ser explicado pela ocorrência de diversos fatores climáticos que podem desfavorecer o surgimento de patógenos e uma melhor condução da lavoura em si.

A quinta e sexta época reflete, em termos gerais, numa melhor condição na germinação dos materiais testados.

A germinação é influenciada pela época de semeadura em todos os materiais e pelo posicionamento do grão na espiga para alguns, caracterizando assim a individualidade de comportamento entre os genótipos e o efeito do ambiente e genética sobre a fisiologia e características dos fenótipos obtidos.

## Referências Bibliográficas

KIRBY, E.J.M. **Cereal development guide**. 2.ed. Plant Stoneleigh, Kenilworth, England: Breeding Institute; National Agricultural Centre, 1984. [n.p.].

BRASIL. Ministério da Agricultura e da Reforma Agrária. **Regras para Análises de Sementes**. Brasília, SNAD/DNDV/CLAV, 1992. 365p.

**Tabela 1.** Tabela de germinação de 5 genótipos, em diferentes posições sob o efeito de 6 épocas de semeadura.

Genótipo	Posição			Posição			Posição		
	Inferior	Médio	Superior	Inferior	Médio	Superior	Inferior	Médio	Superior
	Época 1			Época 2			Época 3		
BRS 195	44.00 Ab	52.50 Ab	51.50 Ab	24.50 Aa	32.00 ABa	34.50 Ba	73.50 Ad	78.50 Ad	81.50 Ad
BRS 180	7.00 Aa	8.50 Aa	11.50 Aa	16.50 Aa	29.50 Ba	35.00 Ba	51.00 Ac	53.00 ABC	61.50 Bc
AF 9585	67.00 Ac	80.50 Bc	81.00 Bc	45.50 Ab	60.50 Bb	81.00 Cb	9.50 Aa	15.50 Aa	27.00 Ba
PFC 8299	86.00 Ad	93.00 AB d	95.50 Bd	84.50 Ac	91.50 ABC	95.50 Bc	80.00 Ad	91.50 Be	96.00 Be
PFC 92127	39.00 Ab	44.00 ABb	49.50 Bb	46.00 Bb	34.50 Aa	29.50 Aa	33.00 Ab	40.50 Ab	41.00 Ab
	Época 4			Época 5			Época 6		
BRS 195	66.50 Aab	58.00 Aa	66.00 Aa	94.50 Ac	89.00 Abc	94.00 Ab	90.00 Ab	91.00 Aab	87.00 Aabc
BRS 180	88.50 Ac	84.50 Ab	85.00 Ab	77.50 Aa	81.50 Ab	83.00 Aa	76.00 Aa	82.00 Aa	82.00 Aab
AF 9585	62.50 Aa	82.00 Bb	96.50 Cc	81.50 Aab	90.50 Abc	89.00 Aab	88.00 Ab	93.50 Ab	92.50 Abc
PFC 8299	75.50 Ab	78.50 Ab	79.50 Ab	92.00 Abc	97.50 Ac	96.50 Ab	93.50 Ab	87.50 Aab	93.00 Ac
PFC 92127	64.00 Aa	78.50 Bb	79.50 Bb	83.00 Bab	65.50 Aa	89.00 Bab	84.00 Aab	89.50 Aab	80.50 Aa

Tabela 2. Equações de regressão de épocas de plantio nos distintos posicionamentos para cada genótipo e R<sup>2</sup>.

Genótipo	Eq. Posição Inferior	R <sup>2</sup>	Eq. Posição Média	R <sup>2</sup>	Eq. Posição Superior	R <sup>2</sup>
BRS 195	$y = 20,240 - 0,813x + 0,082x^2 - 0,001x^3$	0,816	$y = 24,399 - 0,525x + 0,049x^2 - 0,001x^3$	0,663	$y = 24,065 - 0,520x + 0,059x^2 - 0,001x^3$	0,704
BRS 180	$y = 2,347 + 0,394x + 0,0594x^2 - 0,001x^3$	0,947	$y = 3,925 + 0,947x + 0,024x^2 - 0,001x^3$	0,979	$y = 4,223 + 1,799x - 0,021x^2$	0,98
AF 9585	$y = 35,700 - 3,504x + 0,157x^2 - 0,002x^3$	0,806	$y = 42,798 - 3,759x + 0,172x^2 - 0,002x^3$	0,683	$y = 43,421 - 2,447x + 0,114x^2 - 0,001x^3$	0,377
PFC 8299	$y = 43,589 - 0,363x + 0,009x^2$	0,676	$y = 46,759 - 0,182x + 0,003x^2$	0,098	$y = 48,705 - 0,254x + 0,004x^2$	0,174
PFC 92127	$y = 21,087 - 0,915x + 0,064x^2 - 0,001x^3$	0,882	$y = 21,260 - 0,794x + 0,057x^2 - 0,001x^3$	0,812	$y = 24,708 - 2,325x + 0,149x^2 - 0,002x^3$	0,978

# **Genética, Biotecnologia e Melhoramento**

---

# **Ensaio de Valor de Cultivo e Uso (VCU) de 1º e 2º Ano de Cevada Irrigada no Cerrado em 2005**

*Amabile, R.F.<sup>1</sup>; Minella, E.<sup>2</sup>; Inácio, A.A. do N.<sup>3</sup>; Araújo,  
D.S.<sup>4</sup>; Monteiro, V.A.<sup>5</sup>; Yamanata, C.<sup>6</sup>; Ribeiro Junior, W.Q.<sup>2</sup>;  
Guerra, A.F.<sup>1</sup>*

## **Introdução**

Os ensaios VCU de 1º e 2º Ano tiveram por finalidade avaliar o potencial reprodutivo, assim como outras características agromômicas de suma importância para a cevada cervejeira, como ciclo, germinação, altura e classificação. Estes dados gerados servem de parâmetros para comparação desses materiais com as cultivares já existentes, visando selecionar os melhores a fins de obterem registro e indicação utilização em plantios comerciais.

---

<sup>1</sup> Pesquisadores da Embrapa Cerrados, Caixa Postal 70.023, 73301-970 Planaltina DF. amabile@cpac.embrapa.br, guerra@cpac.embrapa.br

<sup>2</sup> Pesquisadores da Embrapa Trigo. eminella@cnpt.embrapa.br; walter@cpac.embrapa.br

<sup>3</sup> Estagiário da Embrapa Cerrados, Planaltina D.F. inacio@cpac.embrapa.br.

<sup>4</sup> Bolsista do Programa PIBIC CNPq/Embrapa Cerrados, Caixa Postal 08223. 73301-970 Planaltina, D.F. daniel@cpac.embrapa.br.

<sup>5</sup> Bolsista da Fundação de Apoio e Pesquisa ao Agronegócio Brasileiro – FAGRO. vitoram0@cpac.embrapa.br

<sup>6</sup> Eng. Agrônomo da COOPADAP, São Gotardo-MG. celso@coopadap.com.br

## **Material e Métodos**

Foram montados ensaios de VCU (Valor de Cultivo e Uso) de 1º e 2º Ano, sendo que os de 1º Ano realizados em 2 locais, Embrapa Cerrados (ambiente 1) e Embrapa Transferência de Tecnologia-Escritório de Negócio de Dourados-ESNT (ambiente 2), enquanto o de 2º Ano foi realizado apenas na Embrapa Cerrados.

## **Resultados e Discussão**

### ***VCU 1º Ano A***

Os resultados obtidos da altura de planta, rendimento, classificação comercial, tempo de floração e acamamento são apresentados nas tabelas 1 e 2.

Várias linhagens apresentaram desempenhos agronômicos superior ao da cultivar testemunha em ambos os ambientes, candidatando-se, dessa maneira, a serem lançadas como cultivares no ano seguinte. Entre estas, as que obtiveram maior destaque foram: Foster, Lacey, PFC 213106, PFC 213187 e PFC 213583.

Quanto a precocidade, os materiais que compuseram o ensaio da ESNT necessitaram de um menor tempo até atingir sua floração. Dentre estes, merecem destaque as seguintes linhagens: Foster, Lacey, PFC 213106 e PFC 213187, todos com floração menor que 60 dias.

Quanto a classificação comercial de 1ª os materiais PFC 213366 e PFC 213187 apresentaram resultado menor que 80% no campo do CPAC. Os que apresentaram maior resultado foram PFC 213258 no ambiente 1 e PFC 213583 na Embrapa Transferência de Tecnologia.

Em relação à quantidade de proteína, podem ser destacados os materiais Foster, IPFC 200119, Lacey, PFC 213187 e PFC 213583, todos com aproximadamente 11% de proteína.

### ***VCU 1º Ano B***

Os resultados obtidos da altura de plantas, rendimento, classificação comercial, tempo de floração e acamamento são apresentados nas tabelas 3 e 4.

Alguns materiais dentre os analisados foram escolhidos para prosseguir no experimento. São eles: IPFC 213032, IPFC 213069, PFC 213254, PFC 213356, PFC 213365, PFC 213421, PFC 213448, PFC 213463, PFC 213469, PFC 213516, PFC 213660, PFC 213679 e PFC 214827.

No campo experimental da Embrapa Cerrados apenas os materiais PFC 213032 e PFC 213365 obtiveram rendimento superior a 6.000 kg/ha. Já no ambiente ESNT vários materiais apresentaram rendimento superior a 6.000 kg/ha, sendo que o material IPFC 20018 apresentou rendimento de 7.004 kg/ha.

Nenhum material apresentou-se muito precoce, sendo que o menor ciclo encontrado foi o do material PFC 213516 no ambiente ESNT, com 62 dias até a floração.

Todos os materiais apresentaram excelente classificação comercial, principalmente os materiais PFC 213421 e IPFC 20012 do ambiente ESNT, que alcançaram mais de 95,5% de grãos de primeira classe.

Em relação ao teor de proteína, os materiais IPFC 20012, IPFC 213032, PFC 213356, PFC 213469, PFC 213660, PFC 213679 e PFC 214827 merecem destaque, pois obtiveram resultado na média de 11% a 12%.

### **VCU 2º Ano**

Os resultados obtidos de rendimento, classificação comercial, tempo de floração e teor de proteína são apresentados nas tabelas 5 e 6.

Dentre os materiais analisados, apenas os genótipos AF 9585, CEV 96046, IPFC 200117, PFC 2001084, PFC 203096, PFC 203122, PFC 203336 e PFC 8299 continuarão a compor os futuros ensaios.

Os materiais que apresentaram maior rendimento no campo experimental da Embrapa Cerrados foram AF 9585 e PFC 8299, ambos com resultados maiores que 6.000 kg/ha. Os rendimentos obtidos no CPAC foram em geral maiores que no ESNT, sendo que oito materiais obtiveram mais de 6.000 kg/ha e o material PFC 2001084 obteve 7.091 kg/ha de rendimento.

Não houve muitos materiais precoces na Embrapa Cerrados, merecendo destaque apenas o material AF 9585, que teve sua floração em 61 dias. O material PFC 2001084 apresentou-se mais



tardio, com ciclo de 75 dias. Já na Embrapa Transferência de Tecnologia encontramos vários materiais que floresceram com menos de 60 dias, são eles: AF 9585, CEV 98074, IPFC 200118, PFC 200048, PFC 203096, PFC 203122 e PFC 8299. Os materiais mais tardios foram PFC 200033 e PFC 200170, ambos com 71 dias de floração.

A classificação comercial dos grãos foi boa em ambos os ambientes, merecendo destaque no material PFC 200048 que obteve mais de 97% dos seus grãos classificados como de primeira classe. No campo do ESNT apenas os materiais CEV 96046 e IPFC 200117 apresentaram menos de 90% de seus grãos classificados como de primeira classe.

Em relação ao teor de proteína, os materiais AF 9585, CEV 98074, PFC 200168, PFC 2001084, PFC 203096, PFC 8299 e PFC 99318 do CPAC apresentaram teor de proteína entre 11% e 12%. O material PFC 203122 obteve mais de 13% de proteína, média um pouco acima do ideal para cevada cervejeira. No campo da ESNT apenas dois materiais apresentaram teores de proteína discrepantes, sendo eles PFC 200168 e PFC 94014, com 14,14% e 13,2% de proteína respectivamente.

## **Conclusões**

Seguindo os critérios pré-estabelecidos nos ensaios de VCU de 1º e 2º Ano, os materiais selecionados foram:

- VCU 1º Ano A: Foster, Lacey, PFC 213106, PFC 213187 e PFC

213583;

- VCU 1º Ano B: PFC 213032, PFC 213069, PFC 213254, PFC 213356, PFC 213365, PFC 213421, PFC 213448, PFC 213463, PFC 213469, PFC 213516, PFC 213660, PFC 213679 e PFC 214827;
- VCU 2º Ano: AF 9585, CEV 96046, IPFC 200117, PFC 2001084, PFC 203096, PFC 203122, PFC 203336 e PFC 8299;

**Tabela 1.** Médias do rendimento, classificação comercial de 1ª e 2ª, altura, floração das espiguetas e acamamento do ensaio VCU 1º Ano A no ambiente 1. Embrapa Cerrados, Planaltina, DF.

Tratamento	Rend. (kg/ha)	Class.1ª (%)	Class.2ª (%)	Altura (cm)	Floração (dias)	Acam. (%)
BRS 180	5.520,7 ab	91,3 a	7,3 a	95,0 abcd	56,0 gh	0,00 c
BRS 195	4.626,7 de	82,3 abc	13,7 a	81,7 d	76,3 a	0,00 c
Embrapa 22 (Trigo)	2.726,3 j	-	-	85,0 bcd	55,0 h	0,00 c
Foster	4.558,3 def	88,7 abc	8,3 a	100,0 a	62,7 def	0,23 bc
IPFC 200112	4.681,3 de	87,7 abc	10,7 a	88,0 abcd	64,3 de	0,94 abc
IPFC 200113	4.349,7 efgh	91,0 ab	7,0 a	83,3 cd	63,3 def	0,00 c
IPFC 200116	3.838,7 i	87,0 abc	7,0 a	91,0 abcd	62,0 def	1,34 ab
IPFC 200119	4.928,7 cd	89,7 abc	8,3 a	90,7 abcd	72,0 ab	0,64 abc
IPFC 20013	4.968,7 cd	88,0 abc	10,3 a	82,7 cd	72,3 ab	0,00 c
LACEY	5.914,3 a	91,0 ab	7,3 a	91,7 abcd	59,0 fgh	0,00 c
PFC 213097	4.732,7 de	80,7 abc	13,7 a	98,3 ab	59,3 fgh	1,57 a
PFC 213106	4.723,3 de	84,3 abc	10,7 a	86,7 abcd	70,0 bc	1,05 abc
PFC 213137	5.637,7 ab	85,7 abc	11,7 a	96,7 abc	70,7 b	0,79 abc
PFC 213187	4.025,3 hi	79,3 bc	16,3 a	89,3 abcd	61,7 def	1,38 ab
PFC 213258	4.080,3 ghi	92,0 a	6,7 a	93,3 abcd	60,0 efg	1,27 abc
PFC 213366	5.264,7 bc	78,0 c	15,7 a	90,0 abcd	65,3 cd	1,20 abc
PFC 213400	4.158,0 fghi	81,3 abc	13,3 a	88,0 abcd	63,7 def	1,57 a
PFC 213410	4.766,0 de	89,3 abc	8,3 a	95,0 abcd	62,3 def	0,89 abc
PFC 213583	4.481,7 efg	85,0 abc	10,3 a	96,7 abc	62,7 def	1,38 ab

Médias nas colunas seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

**Tabela 2. Médias do rendimento, classificação comercial de 1ª e 2ª, altura, floração e acamamento do ensaio VCU 1º Ano A no ambiente 2. Embrapa Cerrados, Planaltina, DF.**

Tratamento	Rend. (kg/ha)	Class. 1ª (%)	Class. 2ª (%)	Altura (cm)	Floração (dias)	Acam. (%)
BRS 180	6.427 bc	90,7 abcd	7,0 abcd	93,3 abc	53,0 d	0,00 a
BRS 195	6.355 bc	93,7 abc	4,0 cd	70,0 ef	54,7 cd	0,00 a
Embrapa 22 (Trigo)	3.588 d	-	-	93,7 ab	55,3 cd	0,00 a
Foster	7.177 ab	92,3 abcd	5,0 bcd	87,0 abcd	55,7 cd	0,00 a
IPFC200112	5.999 bc	94,3 abc	4,0 cd	88,0 abcd	56,3 bcd	0,00 a
IPFC200113	7.021 ab	94,7 ab	4,3 bcd	91,0 abcd	57,0 bcd	0,00 a
IPFC200116	5.538 c	94,0 abc	4,0 cd	80,7 de	57,3 bcd	0,00 a
IPFC200119	7.930 a	92,3 abcd	5,0 bcd	81,7 cde	57,3 bcd	0,00 a
IPFC20013	6.106 bc	90,0 abcd	5,0 bcd	67,3 f	57,7 bcd	0,00 a
LACEY	6.503 bc	93,3 abc	4,7 bcd	92,3 abcd	58,0 bcd	0,00 a
PFC213097	6.024 bc	89,0 abcd	9,0 abc	94,3 a	58,3 bcd	0,00 a
PFC213106	6.061 bc	88,3 bcd	9,3 abc	81,0 de	58,3 bcd	0,00 a
PFC213137	5.828 bc	93,0 abc	5,7 bcd	83,0 abcd	58,7 bcd	0,00 a
PFC213187	6.491 bc	93,3 abc	5,0 bcd	82,3 bcd	58,7 bcd	0,00 a
PFC213258	6.154 bc	85,3 d	11,7 a	90,3 abcd	59,3 bcd	0,00 a
PFC213366	5.395 c	87,3 cd	10,0 ab	84,7 abcd	59,3 bcd	0,00 a
PFC213400	6.379 bc	85,3 d	10,0 ab	93,7 ab	61,0 bc	0,00 a
PFC213410	5.585 c	93,3 abc	4,7 bcd	94,7 a	63,3 ab	0,00 a
PFC213583	5.507 c	95,7 a	3,0 d	82,0 bcd	70,7 a	0,00 a

Médias nas colunas seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

**Tabela 3.** Médias do rendimento, classificação comercial de 1ª e 2ª, altura, floração e acamamento do ensaio VCU 1º Ano B CPAC. Embrapa Cerrados, Planaltina, DF.

Tratamento	Rend. (kg/ha)	Class.1ª (%)	Class.2ª (%)	Altura (cm)	Floração (dias)	Acam. (%)
BRS 180	6.575 a	89,3 abc	9,3 cde	88,3 ab	57,0 e	0,00 b
BRS 195	5.116 def	79,0 ef	17,3 ab	75,0 cde	74,3 a	0,00 b
Embrapa 22 (Trigo)	4.012 i	-	-	88,3 ab	55,0 e	0,00 b
IPFC 20012	4.761 efgh	88,7 abc	9,3 cde	83,3 abc	73,3 ab	0,00 b
IPFC 20018	4.218 ghi	87,7 abc	9,7 cde	71,7 def	72,0 ab	0,00 b
PFC 213032	6.088 ab	74,7 f	18,0 ab	70,0 ef	73,7 a	0,00 b
PFC 213069	5.526 bcd	75,7 f	16,0 ab	73,3 def	72,7 ab	0,00 b
PFC 213134	5.329 cde	82,0 ed	14,0 bc	77,0 cde	72,3 ab	0,00 b
PFC 213254	5.020 def	84,0 cde	13,0 bcd	68,3 ef	71,0 abc	0,00 b
PFC 213356	5.547 bcd	89,7 abc	8,7 cde	80,0 bcd	69,3 bc	0,45 a
PFC 213365	6.072 abc	90,3 ab	8,3 cde	79,3 bcd	73,0 ab	0,00 b
PFC 213421	5.900 abc	91,7 a	5,7 e	74,7 cde	65,0 d	0,00 b
PFC 213448	5.353 bcde	90,7 ab	6,0 e	91,7 a	64,3 d	0,15 ab
PFC 213459	4.927 defg	89,7 abc	7,7 de	69,3 ef	71,0 abc	0,00 b
PFC 213462	5.115 def	88,7 abc	9,3 cde	68,7 ef	71,0 abc	0,00 b
PFC 213463	5.038 def	88,0 abc	10,0 cde	68,3 ef	65,0 d	0,11 ab
PFC 213469	5.629 bcd	92,0 a	5,3 e	88,3 ab	67,0 cd	0,19 ab
PFC 213516	5.051 def	89,3 abc	8,7 cde	64,7 ef	65,0 d	0,00 b
PFC 213660	4.378 fghi	90,3 ab	7,0 e	68,7 ef	71,0 abc	0,00 b
PFC 213679	4.133 ih	85,0 bcd	10,7 cde	75,0 cde	74,7 a	0,00 b
PFC 214827	5.426 bcde	75,0 f	20,0 a	80,0 bcd	72,0 ab	0,00 b

Médias nas colunas seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

**Tabela 4.** Médias do rendimento, classificação comercial de 1ª e 2ª, altura, floração e acamamento do ensaio VCU 1º Ano B ESNT. Embrapa Cerrados, Planaltina, DF.

Tratamento	Rend. (kg/ha)	Class.1ª (%)	Altura (cm)	Floração (dias)	Acam. (%)
BRS 180	5.411 cd	88,7 f	85,0 cd	52,3 h	0,00 a
BRS 195	4.761 d	92,7 bcde	75,7 gh	73,0 a	0,00 a
Embrapa 22 (Trigo)	3.650 e	-	83,7 cde	52,0 h	0,00 a
IPFC 20012	6.407 abc	95,7 ab	87,7 bc	67,0 bcdef	0,00 a
IPFC 20018	7.004 a	92,7 bcde	77,7 fgh	63,7 fg	0,00 a
PFC 213032	5.779 bcd	95,0 abcb	74,3 hi	65,3 defg	0,00 a
PFC 213069	6.898 a	91,3 def	77,0 gh	66,7 bcdef	0,00 a
PFC 213134	4.832 d	91,0 ef	79,7 efg	68,0 bcde	0,00 a
PFC 213254	6.644 ab	95,7 ab	76,0 gh	68,0 bcde	0,00 a
PFC 213356	6.185 abc	91,0 ef	84,0 cde	68,0 bcde	0,00 a
PFC 213365	6.950 a	92,3 cde	82,0 def	70,0 abc	0,00 a
PFC 213421	6.236 abc	96,0 a	84,0 cde	63,7 fg	0,00 a
PFC 213448	2.964 e	94,3 abcd	96,7 a	63,0 fg	0,00 a
PFC 213459	6.236 abc	92,7 bcde	74,0 hi	66,3 cdef	0,00 a
PFC 213462	6.926 a	92,7 bcde	70,7 i	68,0 bcde	0,00 a
PFC 213463	6.447 ab	93,3 abcde	73,3 hi	63,3 fg	0,00 a
PFC 213469	6.816 a	92,7 bcde	91,7 b	64,0 efg	0,00 a
PFC 213516	6.683 ab	91,7 de	70,3 i	62,0 g	0,00 a
PFC 213660	5.697 bcd	88,7 f	73,7 hi	69,0 abcd	0,00 a
PFC 213679	6.805 a	92,7 bcde	82,0 def	70,7 ab	0,00 a
PFC 214827	5.712 bcd	92,0 cde	85,0 cd	70,0 abc	0,00 a

Médias nas colunas seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

**Tabela 5.** Médias do rendimento, classificação comercial de 1ª e 2ª, proteína e floração do ensaio VCU 2º Ano no ambiente 1. Embrapa Cerrados, Planaltina, DF.

Tratamento	Rend. (kg/ha)	Class. 1ª (%)	Floração (dias)
AF 9585	6.012 ab	91,0 abcde	61,0 de
BRS 180	6.264 a	86,3 cde	56,3 ef
BRS 195	4.003 hi	87,3 bcde	73,7 ab
CEV 96046	4.773 defgh	84,0 e	63,3 d
CEV 98074	4.828 defgh	91,7 abcde	60,3 de
Embrapa 22 (Trigo)	2.717 j	-	55,0 f
IPFC 200117	4.642 efgh	84,3 e	73,0 ab
IPFC 200118	3.651 i	95,3 ab	57,0 ef
PFC 200033	5.283 bcdef	92,0 abcde	72,0 ab
PFC 200048	5.402 abcdef	97,7 a	63,0 d
PFC 200168	4.628 fgh	92,3 abcde	73,3 ab
PFC 200170	4.633 efgh	91,0 abcde	74,7 a
PFC 200172	4.205 ghi	88,7 bcde	74,7 a
PFC 2001084	4.730 defgh	88,7 bcde	75,3 a
PFC 203096	4.939 cdefg	85,0 de	63,3 d
PFC 203122	5.542 abcd	84,7 de	63,3 d
PFC 203336	5.115 cdef	94,7 abc	69,3 bc
PFC 8299	6.106 ab	90,7 abcde	70,3 ab
PFC 92127	5.527 abcde	94,3 abc	71,3 ab
PFC 94014	5.747 abc	87,0 bcde	64,7 cd
PFC 99318	5.320 bcdef	93,0 abcd	70,7 ab

Médias nas colunas seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

**Tabela 6.** Médias do rendimento, classificação comercial de 1ª e 2ª, proteína e floração do ensaio VCU 2º Ano no ambiente 2. Embrapa Cerrados, Planaltina, DF.

Tratamento	Rend. (kg/ha)	Class.1ª (%)	Floração (dias)
AF 9585	6.145 bcd	92,7 ab	52,0 d
BRS 180	6.230 abcd	91,0 ab	52,0 d
BRS 195	6.148.bcd	88,3 ab	72,0 a
CEV 96046	6.251 abcd	89,0 ab	61,0 b
CEV 98074	5.467 de	90,7 ab	56,0 cd
Embrapa 22 (Trigo)	2.438 f	-	52,0 d
IPFC 200117	6.521 abc	87,0 b	70,7 a
IPFC 200118	6.086 bcd	95,3 a	52,0 d
PFC 200033	5.722 cde	92,7 ab	71,0 a
PFC 200048	5.864 cde	94,7 a	59,0 bc
PFC 200168	6.074 bcde	91,0 ab	70,0 a
PFC 200170	5.947 bcde	91,0 ab	71,0 a
PFC 200172	5.443 de	93,0 ab	61,0 b
PFC 2001084	7.091 a	92,7 ab	67,7 a
PFC 203096	5.586 de	93,3 ab	56,3 cd
PFC 203122	5.207 e	93,3 ab	58,0 bc
PFC 203336	6.066 bcde	94,3 ab	62,0 b
PFC 8299	6.101 bcd	91,0 ab	58,3 bc
PFC 92127	6.794 ab	91,3 ab	60,0 bc
PFC 94014	5.967 bcde	91,0 ab	60,0 bc
PFC 99318	5.685 cde	92,7 ab	61,0 b

Médias nas colunas seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.



# **Ensaio de Valor de Cultivo e Uso (VCU) de 1º e 2º Ano de Cevada Irrigada no Cerrado em 2006**

*Amabile, R.F.<sup>1</sup>; Minella, E.<sup>2</sup>; Inácio, A.A. do N.<sup>3</sup>; Araújo,  
D.S.<sup>4</sup>; Monteiro, V.A.<sup>5</sup>; Ribeiro Junior, W.Q.<sup>2</sup>; Yamanata, C.<sup>6</sup>;  
Guerra, A.F.<sup>1</sup>*

## **Introdução**

A chegada da cevada no Cerrado tem sido uma grande oportunidade de opção para o sistema de produção agrícola irrigado da região. No Brasil, atualmente, a malteação nacional satisfaz cerca de 300 mil toneladas por ano, sendo que a demanda interna brasileira é de 850.000 toneladas de malte/ano.

O objetivo deste trabalho foi avaliar os genótipos de cevada que possuem características agronômicas desejáveis e boas quali-

---

<sup>1</sup> Pesquisadores da Embrapa Cerrados, Caixa Postal 70.023, 73301-970 Planaltina-DF. E-mail: amabile@cpac.embrapa.br, guerra@cpac.embrapa.br

<sup>2</sup> Pesquisadores da Embrapa Trigo. eminella@cnpt.embrapa.br, walter@cpac.embrapa.br

<sup>3</sup> Estagiário da Embrapa Cerrados, Planaltina-DF. inacio@cpac.embrapa.br

<sup>4</sup> Bolsista do Programa PIBIC CNPq/Embrapa Cerrados, Caixa Postal 08223. 73301-970 Planaltina-DF. E-mail: daniel@cpac.embrapa.br

<sup>5</sup> Bolsista da Fundação de Apoio e Pesquisa ao Agronegócio Brasileiro – FAGRO. vitoram0@cpac.embrapa.br

<sup>6</sup> Eng. Agrônomo da COOPADAP, São Gotardo-MG. celso@coopadap.com.br

dades malteiras para o fabrico de cerveja, visando seleccionar génotipos que tenham melhor desempenho que às variedades BRS 180 e BRS 195.

## **Material e Métodos**

Este trabalho corresponde aos ensaios de VCU (Valor de Cultivo e Uso) de 1º e 2º Ano, montados em três locais diferentes, sendo estes, Embrapa Cerrados (CPAC) (ambiente 1), localizada em Planaltina - DF, Embrapa Negócio Tecnológico (ESNT) (ambiente 2), localizada em Recanto das Emas - DF e Cooperativa Agropecuária do Alto Paranaíba (Coopadap) (ambiente 3), localizada em São Gotardo - MG.

## **Resultados e Discussão**

### ***VCU 1º ano***

No ambiente 1 (Tabela 1), dentre os génotipos testados, os que apresentaram melhor rendimento foram PFC 2001049 (6.118 kg/ha) e a testemunha BRS 180 (6.125 kg/ha). A maioria dos materiais testados mostrou-se superior as testemunhas BRS 195 (4.047 kg/ha) e ao trigo Embrapa 22 (4.945 kg/ha).

No ambiente 2 (Tabela 2) os génotipos mais proeminentes foram Vicente Morales (7.523 kg/ha) e PFC 99324 (7.539 kg/ha), sendo

superiores as testemunhas.

Para o ambiente 3 (Tabela 3) a variação do rendimento foi pequena entre os materiais, destacando-se quatro deles com valores superiores aos demais: PFC 213427 (4.708 kg/ha), PFC 99199 (4.867 kg/ha), PFC 2001090 (4.993 kg/ha) e PFC 2002119 (4.776 kg/ha).

No que diz respeito à altura, em valor absoluto, a linhagem que teve maior altura foram às testemunhas BRS 180 (93,3 cm) e Embrapa 22 (95,0 cm). No ambiente 1 (Tabela 1), os materiais que diferiram estatisticamente destas foram PFC 2002027, PFC 2002113, PFC 2002025 e PFC 2001090. Já no ambiente 2 (Tabela 2), apenas o material PFC 99324 não diferenciou estatisticamente das testemunhas citadas acima. Os demais materiais tiveram alturas menores. No ambiente 3 (Tabela 3), três materiais genéticos não diferenciaram das testemunhas e os materiais PFC 98252 e PFC 99324 tiveram alturas, estatisticamente, abaixo da testemunha BRS 195 que possui gene para nanismo. Contudo, houve diferença estatística entre os ambientes avaliados, onde a altura média foi de 78,12 cm, 82,45 cm e 63,24 cm, respectivamente para o ambiente 1, 2 e 3, mostrando a influência ambiental sobre esta variável, o que proporcionará uma indicação de material de acordo com o ambiente.

Em geral, todos os materiais testados em todos os ambientes tiveram baixo ou nenhum índice de acamamento.

Quanto a classificação, o material Vicente Morales obteve resultados superiores (90,0% e 86,7%), respectivamente nos ambientes 1 e 2. Já o material PFC 2002028 obteve resultados bem abaixo das demais (67,3% e 60,7%). Ainda não se tem os dados de classificação do ambiente 3.

De acordo com a análise conjunta (Tabela 5), a variável espigamento, não necessitou de desdobramento entre os ambientes sugerindo, portanto, que para essas variáveis, os ambientes não têm diferença significativa entre si. Assim, o material que deteve a maior precocidade, em valores absolutos, foi a Vicente Morales (58,9 dias) e a mais tardia foi PFC 2002025 (76,9 dias).

### **VCU 2º ano**

No ambiente 1 (Embrapa Cerrados) o material que apresentou o maior rendimento foi à testemunha BRS 180 (6.192 kg/ha) (Tabela 4), que não diferiu estatisticamente do material AF 9585 (6.180 kg/ha). Outros materiais também apresentaram ótimo valor de rendimento, mantendo-se acima da testemunha BRS 195 e sem diferenciar estatisticamente da BRS 180. O material com o valor de produtividade mais baixo foi a PFC 203336 (2.897 kg/ha). Da mesma forma, no ambiente 2 (Embrapa Transferência de Tecnologia), o material com maior rendimento foi a testemunha BRS 180 (7.815 kg/ha) (Tabela 5). O genótipo que também possuiu um bom resultado foi a Lacey (6.980 kg/ha), que foi estatisticamente diferente da BRS 180. Já no ambiente 3 (São Gotardo), tanto a Lacey (3.557 kg/ha), quanto a BRS 180 (3.963 kg/ha) e a AF 9585 (2.427 kg/ha) (Tabela 6) apresentaram rendimentos abaixo do esperado. Sendo que o melhor material neste local foi PFC 2001084 (5.216 kg/ha), material este que também obteve valor alto no ambiente 1 (5.446 kg/ha) e no ambiente 2 (6.332 kg/ha).

No que diz respeito a altura verificou-se que os materiais apresentaram uma grande variação nos três ambientes. Em geral, poucos genótipos tiveram valor de altura abaixo da testemunha

BRS 195 que possui o gene de nanismo. Um material destaque, para altura nos três ambientes, foi a PFC 213069 (65,0 cm, 73,3 cm e 56,7 cm) respectivamente nos ambientes 1, 2 e 3.

Quanto ao acamamento todos os materiais, nos três ambientes, apresentaram índices baixos. Entretanto, este dado também foi utilizado para o critério de seleção dos materiais. No ambiente 2, em função do manejo deficiente de irrigação, foram aplicadas lâminas elevadas de água, resultando em valores elevados de acamamento.

A classificação de 1ª da grande maioria dos materiais foi alta nos três ambientes. Pode-se destacar os materiais PFC 213469 (92,0% e 94,3%) e PFC 213448 (93,6% e 93,0), respectivamente no ambiente 1 e 2. No ambiente 3, mais de 90% dos genótipos tiveram um valor de classificação acima de 80%. Este ambiente obteve uma média estatisticamente diferente dos demais.

Em todos os ambientes o tempo de espigamento não ultrapassou os oitenta dias, sendo que o mais longo foi identificado no ambiente três, para a testemunha BRS 195 e os materiais PFC 213069 e PFC 213365, ambos com 77 dias. Dentre todos os materiais testados os que mostraram precocidade em todos os ambientes foram a Lacey e AF 9585. Esse critério é muito importante para a seleção, pois materiais precoces são vantajosos para o sistema irrigado.

## **Conclusões**

Os materiais selecionados no VCU de 1º ano foram:

- Planaltina – Embrapa Cerrados: PFC 2002025, PFC 2001090, PFC 20011, PFC 99324, Vicente Morales, PFC 98252 e PFC 2001049.
- Recanto das Emas – Embrapa Transferência de Tecnologia: PFC 20011, PFC 99199, PFC 213072, PFC 213427, PFC 2001049, PFC 98252 e Vicente Morales.
- São Gotardo – Coopadap: PFC 2001038, PFC 2001049, PFC 2002027, PFC 20011, PFC 99324, PFC 2002028, PFC 98252, PFC 2002025, PFC 213427, PFC 2002119, PFC 99199 e PFC 2001090.

Os materiais selecionados no VCU de 2º ano foram:

- Planaltina – Embrapa Cerrados: PFC 213463, PFC 213660, PFC 213365, PFC 213254, PFC 213516, Foster e Lacey.
- Recanto das Emas – Embrapa Transferência de Tecnologia: PFC 213583, PFC 213463, PFC 213069, PFC 213516, PFC 213421, PFC 213660, PFC 2001084, PFC 203336, PFC 213356, PFC 99318, PFC 203096, Foster, PFC 203122, PFC 213448, AF 9585, Lacey, PFC 213469, PCF 8299 e PFC 213106.
- São Gotardo – Coopadap: PFC 213516, PFC 213254, PFC 213421, PFC 213069, PFC 213032, PFC 213365, PFC 213463, PFC 213679, PFC 213356, PFC 99318, PFC 203122, PFC 2001084 E IPFC 200117.

**Tabela 1.** Médias de rendimento, peso de mil sementes, altura, acamamento, classificação comercial (Class. 1ª) e espigamento do ensaio de VCU de 1º ano no ambiente 1 (Embrapa Cerrados - CPAC).

Tratamento	Rend.	Altura	Acam.	Class. 1ª	Espig.
PFC 213072	4.382 efg	73,3 bcde	0,000 c	86,7 bcd	74,0 a
PFC 213427	3.901 h	88,3 abc	0,335 bc	82,0 e	74,0 a
V. Morales	5.943 ab	83,3 abcd	1,154 ab	90,0 abc	58,3 f
PFC 2002103	4.310 fg	75,0 abcde	0,758 bc	69,3 f	74,0 a
PFC 2001049	6.118 a	76,7 abcd	0,107 c	86,0 cd	69,0 c
PFC 2002027	4.352 fg	66,7 de	0,369 bc	58,7 g	74,0 a
PFC 2002113	3.710 h	66,7 de	1,154 ab	58,7 g	69,3 c
PFC 2002028	4.419 efg	76,7 abcd	0,369 bc	67,3 f	74,0 a
PFC 99199	4.496 ef	73,3 bcde	0,154 c	81,7 e	65,3 d
PFC 2002025	4.876 d	71,7 cde	0,107 c	81,0 e	74,0 a
PFC 20011	5.536 c	83,3 abcd	0,751 bc	88,7 abc	71,0 b
PFC 2001038	4.735 de	76,7 abcd	0,000 c	62,7 g	74,0 a
PFC 98252	6.019 ab	80,0 abcd	0,000 c	91,3 a	60,0 e
PFC 99324	5.675 bc	91,7 abc	0,476 bc	90,0 abc	60,3 e
PFC 2001090	5.442 c	56,0 e	0,228 c	90,3 ab	73,0 a
PFC 2002119	4.071 h	83,3 abcd	1,570 a	69,7 f	74,0 a
BRS 195	4.047 h	73,3 bcde	0,107 c	62,0 g	74,0 a
Embrapa 22 (Trigo)	4.945 d	95,0 a	0,000 c	-	53,6 g
BRS 180	6.125 a	93,3 ab	0,000 c	84,0 de	59,7 ef

Médias nas colunas seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

**Tabela 2 . Médias de rendimento, peso de mil sementes, altura, acamamento, classificação comercial (Class. 1ª) e espigamento do ensaio de VCU de 1º ano no ambiente 2 (Embrapa Negócio Tecnológico - ESNT).**

Tratamento	Rend.	Altura	Acam.	Class. 1ª	Espig.
PFC 213072	5.242 efg	78,3 bcd	0,261 c	81,3 b	73,0 a
PFC 213427	6.033 cd	73,3 d	0,570 c	81,3 b	71,3 ab
V. Morales	7.523 a	83,3 bc	0,369 c	86,7 a	56,3 e
PFC 2002103	4.984 fg	76,7 bcd	1,578 a	63,0 e	73,7 a
PFC 2001049	6.081 cd	83,3 bc	1,300 a	81,7 b	68,0 bc
PFC 2002027	5.145 fg	76,7 bcd	0,192 c	59,3 f	73,3 a
PFC 2002113	5.208 fg	75,0 cd	1,244 ab	58,3 f	66,3 cd
PFC 2002028	4.773 fg	83,3 bc	0,000 c	60,7 ef	73,3 a
PFC 99199	5.101 fg	78,3 bcd	0,000 c	82,0 b	67,0 cd
PFC 2002025	3.917 h	80,0 bcd	0,155 c	80,0 b	74,7 a
PFC 20011	5.025 fg	85,0 b	1,244 ab	89,0 a	69,0 bc
PFC 2001038	5.694 de	78,3 bcd	0,000 c	61,3 ef	75,0 a
PFC 98252	6.937 b	83,3 bc	0,214 c	88,3 a	63,7 d
PFC 99324	7.539 a	95,0 a	0,526 c	88,3 a	64,0 d
PFC 2001090	3.885 h	85,0 b	0,000 c	88,3 a	75,0 a
PFC 2002119	3.360 i	80,0 bcd	1,300 a	69,7 d	74,3 a
BRS 195	3.470 hi	75,0 cd	0,000 c	76,3 c	75,0 a
Embrapa 22 (Trigo)	5.424 ef	98,3 a	0,638 bc	-	63,7 d
BRS 180	6.301 c	98,3 a	0,360 c	82,7 b	59,7 e

Médias nas colunas seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de tukey a 5% de significância.



**Tabela 3.** Médias de rendimento, peso de mil sementes, altura, acamamento, classificação comercial (Class. 1ª) e espigamento do ensaio de VCU de 1º ano no ambiente 3 (São Gotardo – MG).

Tratamento	Rendimento	Altura	Acamamento	Espigamento
PFC 213072	4.094 abc	81,7 a	0,11 ab	62,0 j
PFC 213427	4.708 a	56,7 cde	0,00 b	78,0 c
V. Morales	3.303 bc	75,0 ab	0,00 b	62,0 j
PFC 2002103	3.735 abc	75,0 ab	0,29 ab	61,0 k
PFC 2001049	4.232 abc	60,0 cde	0,29 ab	77,0 d
PFC 2002027	4.271 abc	58,3 cde	0,00 b	73,0 g
PFC 2002113	3.993 abc	65,0 bcd	0,00 b	77,0 d
PFC 2002028	4.479 abc	65,0 bcd	0,00 b	74,0 f
PFC 99199	4.867 a	56,7 cde	0,00 b	76,0 e
PFC 2002025	4.674 ab	66,7 bc	0,00 b	82,0 a
PFC 20011	4.358 abc	55,0 cde	0,00 b	79,0 b
PFC 2001038	4.206 abc	63,3 cd	0,17 ab	77,0 d
PFC 98252	4.550 abc	48,3 e	0,17 ab	71,0 i
PFC 99324	4.434 abc	53,3 de	0,00 b	72,0 h
PFC 2001090	4.993 a	60,0 cde	0,29 ab	79,0 b
PFC 2002119	4.776 a	61,7 cd	0,58 a	79,0 b
BRS 195	3.275 c	66,7 bc	0,29 ab	70,0 l
Embrapa 22	4.177 abc	55,0 cde	0,00 b	71,0 i
BRS 180	3.913 abc	78,3 a	0,00 b	59,0 m

Médias nas colunas seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de tukey a 5% de significância.

**Tabela 4.** Médias de rendimento, altura, acamamento, classificação comercial (Class. 1ª) e espigamento do ensaio de VCU de 2º ano no ambiente 1 (Embrapa Cerrados - CPAC).

Tratamento	Rend.	Altura	Acam.	Class. 1ª	Espig.
AF 9585	6.180 a	95,0 abc	0,23 b	91,3 abcd	60,0 ef
BRS 180	6.192 a	100,0 a	0,00 b	86,6 cdefgh	60,3 def
BRS 195	4.472 fghij	68,3 efg	0,00 b	61,6 k	74,0 a
CEV 96046	3.557 jkl	70,0 defg	0,30 b	76,3 j	71,3 ab
Embrapa 22 (Trigo)	5.660 abcd	63,3 g	1,83 a	90,0 abcde	40,2 g
Foster	5.109 bdefgh	82,5 abcdefg	0,00 b	89,0 abcdef	61,5 cdef
IPFC 200117	3.591 jkl	85,0 abcdefg	0,60 b	81,6 hi	74,0 a
LACEY	5.715 abc	88,3 abcde	0,00 b	92,6 ab	59,3 f
PFC 2001084	5.446 abcdef	78,3 abcdefg	0,15 b	86,0 defgh	73,0 a
PFC 203096	3.488 kl	81,6 abcdefg	0,37 b	87,6 cdefg	68,3 abcdef
PFC 203122	5.795 abc	91,6 abcd	0,59 b	86,6 cdefg	67,3 abcdef
PFC 203336	2.897 l	78,3 abcdefg	0,11 b	88,0 bcdef	69,0 abcdef
PFC 213032	5.312 abcdefg	68,3 efg	0,00 b	52,6 l	71,0 abc
PFC 213069	4.306 ghijk	65,0 fg	0,00 b	63,3 k	74,0 a
PFC 213106	5.346 abcdef	96,6 ab	0,52 b	86,0 defgh	70,0 abcd
PFC 213187	5.628 abcde	78,3 abcdefg	0,89 b	77,3 ij	62,0 bcdef
PFC 213254	5.877 ab	70,0 defg	0,00 b	91,6 abcd	70,6 abc

Continua...

**Tabela 4.** Continuação.

Tratamento	Rend.	Altura	Acam.	Class. 1ª	Espig.
PFC 213356	5.409 abcdef	80,0 abcdefg	0,68 b	91,3 abcd	68,0 abcdef
PFC 213365	5.552 abcde	70,0 defg	0,00 b	87,3 bcdefg	73,0 a
PFC 213421	5.077 bcdefgh	70,0 defg	0,42 b	89,6 abcde	68,3 abcdef
PFC 213448	4.615 efghi	88,3 abcde	0,56 b	93,6 a	64,3 abcdef
PFC 213463	4.614 efghi	66,6 efg	0,00 b	87,6 bcdefg	69,0 abcdef
PFC 213469	5.133 bcdefgh	91,6 abcd	1,20 b	92,0 abc	69,0 abcdef
PFC 213516	5.474 abcdef	73,3 cdefg	0,00 b	86,0 defgh	69,3 abcdef
PFC 213583	4.502 fghij	95,0 abc	1,57 b	87,3 bcdefg	60,6 def
PFC 213660	5.404 abcdef	70,0 defg	0,00 b	82,3 gh	71,6 ab
PFC 213679	3.958 ijk	76,6 bcdefg	0,52 b	73,3 j	74,0 a
PFC 214827-10	4.131 hijk	91,6 abcd	0,68 b	74,0 j	72,6 a
PFC 8299	4.685 defghi	86,6 abcdef	0,94 b	83,6 fgh	68,3 abcdef
PFC 98318	4.812 cdefghi	81,6 abcdefg	0,60 b	84,6 efgh	69,6 abcde

Médias nas colunas seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de tukey a 5% de significância.

**Tabela 5.** Médias de rendimento, altura, acamamento, classificação comercial (Class. 1ª) e espigamento do ensaio de VCU de 2º ano no ambiente 2 (Embrapa Negócio Tecnológico - ESNT).

Tratamento	Rend.	Altura	Acam.	Class. 1ª	Espigamento
AF 9585	6.399 cd	95,0 abcd	0,30 efg	89,3 cde	54,6 j
BRS 180	7.815 a	96,6 abc	0,00 f	84,0 gh	60,3 i
BRS 195	6.062 de	71,6 h	0,00 f	78,3 jk	72,6 ab
CEV 96046	5.764 ef	76,6 fgh	0,54 bcdef	69,0 mn	73,0 ab
Embrapa 22 (Trigo)	5.717 ef	98,3 ab	1,05 abcd	-	63,0 gh
Foster	6.849 bc	90,0 bcde	0,32 def	88,6 de	54,0 j
IPFC 200117	4.058 h	86,6 cd	0,00 f	68,6 mn	74,3 a
LACEY	6.980 b	95,0 abcd	0,45 cdef	93,6 ab	54,3 j
PFC 2001084	6.332 d	81,6 efg	0,63 bcdef	84,0 gh	73,3 a
PFC 203096	6.194 de	88,3 cde	0,82 abcdef	90,0 bcde	63,6 gh
PFC 203122	6.901 bc	90,0 bcde	0,65 bcdef	90,3 abcde	64,3 fgh
PFC 203336	4.936 g	81,6 efg	0,56 bcdef	91,0 abcde	70,3 bcd
PFC 213032	5.325 fg	73,3 gh	0,58 bcdef	70,3 mn	69,3 de
PFC 213069	4.960 g	73,3 gh	0,11 ef	92,3 abcd	73,0 ab
PFC 213106	6.068 de	96,6 abc	0,78 abcdef	89,6 bcde	65,0 fgh
PFC 213187	3.943 h	83,3 ef	1,31 ab	80,3 hij	63,0 gh
PFC 213254	5.063 g	73,3 gh	1,15 abc	68,0 n	65,6 fg
PFC 213356	5.766 ef	83,3 ef	1,57 a	81,6 ghij	69,0 de
PFC 213365	4.910 g	75,0 fgh	0,42 cdef	75,0 kl	72,3 abc

Continua...

Tabela 5. Continuação.

Tratamento	Rend.	Altura	Acam.	Class. 1 <sup>a</sup>	Espigamento
PFC 213421	6.894 bc	75,0 fgh	1,05 abcd	88,0 ef	64,6 fgh
PFC 213448	5.206 g	90,0 bcde	1,57 a	93,0 abc	64,6 fgh
PFC 213463	6.399 cd	73,3 gh	0,49 bcdef	82,6 ghi	65,6 fg
PFC 213469	6.413 cd	95,0 abcd	0,63 bcdef	94,3 a	64,3 fgh
PFC 213516	6.837 bc	75,0 fgh	0,00 f	81,3 ghij	65,6 fg
PFC 213583	5.215 g	100,0 a	0,94 abcd	91,0 abcde	62,3 hi
PFC 213660	4.898 g	75,0 fgh	1,05 abcd	90,3 abcde	70,0 cd
PFC 213679	4.887 g	81,6 efg	0,87 bcde	79,6 ij	74,0 a
PFC 214827-10	5.175 g	76,6 fgh	0,35 cdef	72,3 lm	67,0 ef
PFC 8299	6.518 bcd	96,6 abc	0,50 bcdef	84,6 fg	64,0 gh
PFC 99318	5.121 g	86,6 de	0,68 bcdef	82,3 ghij	64,0 gh

Médias nas colunas seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de tukey a 5% de significância.

**Tabela 6.** Médias de rendimento, altura, acamamento, classificação comercial (Class. 1ª) e espigamento do ensaio de VCU de 2º ano no ambiente 3 (São Gotardo – MG).

Tratamento	Rend.	Altura	Acam.	Class. 1ª	Espig.
AF 9585	2.427 g	81,7 ab	0,00 a	90,3 cdef	62,0 i
BRS 180	3.962 bcdef	80,0 abc	0,00 a	86,7 f	61,0 j
BRS 195	4.402 abcdef	58,3 hi	0,00 a	73,7 h	77,0 a
CEV 96046	3.569 efg	70,0 bcdefgh	0,15 a	90,0 def	68,0 g
Embrapa 22 (Trigo)	3.484 efg	78,3 abcd	0,00 a	-	62,0 i
Foster	3.278 fg	86,7 a	0,19 a	92,0 abcde	62,0 i
IPFC200117	5.045 abc	66,7 cdefghi	0,00 a	97,3 a	74,0 c
LACEY	3.557 efg	86,7 a	0,00 a	95,3 abc	60,0 k
PFC 2001084	5.216 a	66,7 cdefghi	0,00 a	96,7 ab	74,0 c
PFC 203096	3.856 cdef	75,0 abcdef	0,00 a	95,3 abc	68,0 g
PFC 203122	4.320 abcdef	65,0 defghi	0,00 a	97,0 ab	63,0 h
PFC 203336	3.703 def	60,0 ghi	0,00 a	96,3 ab	72,0 d
PFC 213032	4.628 abcde	58,3 hi	0,00 a	92,7 abcde	72,0 d
PFC 213069	4.883 abcd	56,7 hi	0,00 a	96,0 ab	77,0 a
PFC 213106	4.550 abcde	78,3 abcd	0,37 a	89,0 ef	71,0 e
PFC 213187	3.609 ef	68,3 defgh	0,37 a	91,7 bcdef	71,0 e

Continua...

Tabela 6. Continuação.

Tratamento	Rend.	Altura	Acam.	Class. 1ª	Espig.
PFC 213254	4.422 abcdef	56,7 hi	0,00 a	94,3 abcd	75,0 b
PFC 213356	4.120 abcdef	63,3 efghi	0,00 a	92,3 abcde	74,0 c
PFC 213365	4.628 abcde	58,3 hi	0,00 a	96,7 ab	77,0 a
PFC 213421	4.092 abcdef	56,7 hi	0,00 a	95,3 abc	71,0 e
PFC 213448	3.946 bcdef	68,3 cdefgh	0,26 a	95,3 abc	63,0 h
PFC 213463	5.114 ab	58,3 hi	0,00 a	96,7 ab	72,0 d
PFC 213469	4.081 abcdef	76,7 abcde	0,26 a	93,0 abcde	70,0 f
PFC 213516	4.499 abcdef	53,3 i	0,00 a	93,7 abcde	71,0 e
PFC 213583	3.477 efg	68,3 cdefgh	0,19 a	96,3 ab	61,0 j
PFC 213660	3.697 def	56,7 hi	0,19 a	79,3 g	75,0 b
PFC 213679	4.317 abcdef	61,7 hgi	0,00 a	94,3 abcd	74,0 c
PFC 214827-10	3.783 def	73,3 bcdef	0,37 a	89,0 ef	72,0 d
PFC 8299	3.768 def	68,3 cdefgh	0,00 a	96,7 ab	74,0 c
PFC 99318	5.046 abc	65,0 defghi	0,00 a	96,3 ab	72,0 d

Médias nas colunas seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de tukey a 5% de significância.

# **Avaliação de Introduções de Linhagens de Cevada Industriais de Coleções Nacionais e Internacionais, em Sistema Irrigado**

*Amabile, R.F.<sup>1</sup>; Minella, E.<sup>2</sup>; Araújo, D.S.<sup>3</sup>; Monteiro V.A.<sup>4</sup>; Inácio A.A. do N.<sup>5</sup>; Guerra, A.F.<sup>1</sup>; Ribeiro Junior, W.Q.<sup>1</sup>*

## **Introdução**

A região do Cerrado brasileiro tornou-se um grande atrativo para o cultivo de cevada irrigada, dentro os principais motivos destacam-se suas características endofoclimáticas e o aumento na demanda de malte por parte das indústrias cervejeiras, que absorvem aproximadamente 80% da produção de cevada no país (Fagundes, 2003). O objetivo, destes ensaios, foi gerar novos dados quantitativos referentes a genótipos de cevada cervejeira, favorecendo a seleção de materiais com alto desempenho agrônomo, adaptados ao Cerrado de altitude.

---

<sup>1</sup> Pesquisadores da Embrapa Cerrados, Caixa Postal 70.023, 73301-970 Planaltina DF. amabile@cpac.embrapa.br, guerra@cpac.embrapa.br

<sup>2</sup> Pesquisadores da Embrapa Trigo. eminella@cnpt.embrapa.br, walter@cpac.embrapa.br

<sup>3</sup> Bolsista do Programa PIBIC CNPq/Embrapa Cerrados. danielh13@pop.com.br

<sup>4</sup> Bolsista da Fundação de Apoio e Pesquisa ao Agronegócio Brasileiro – FAGRO. vitoram0@cpac.embrapa.br

<sup>5</sup> Estagiário da Embrapa Cerrados. alvaro\_aani@yahoo.com.br



## **Material e Métodos**

Foram instalados quatro ensaios na área experimental da Embrapa Cerrados, sendo eles: Coleção Cerrados 1, 2 e 3 e Coleção CIMMYT.

## **Resultados e Discussão**

### ***Coleção Cerrado 1***

Dentre os selecionados, o genótipo PFC 2004304 foi o que obteve maior rendimento, alcançando a produção de 5.402 kg/ha. Em relação ao teor de proteína no grão, a linhagem PFC 2004320 apresentou 10,23%, o menor valor entre todos. Contudo, os demais não ultrapassaram o índice pré-estabelecido de 13%.

Quanto à floração, os materiais PFC 2004301 e PFC 2004304 foram classificados como precoces, requerendo apenas 61 dias para atingir a floração

### ***Coleção Cerrado 2***

Os resultados obtidos por cada genótipo encontram-se na tabela 2. Dos 15 linhagens selecionadas, as mais prolíficas foram a PFC 2003014, a PFC 2003001 e a PFC 2003012, com rendimentos de 7.078 kg/ha, 6.857 kg/ha e 6.809 kg/ha, respectivamente.

As linhagens PFC 2003031, PFC 2003027 e PFC 2003015 demonstraram teores de proteínas iguais a 7,66%, 8,08% e 8,5%, respectivamente.

Para a classe de primeira, todos os materiais que compuseram o experimento atenderam satisfatoriamente às condições do programa de melhoramento, sendo que o PFC 2003031, PFC 2003062, PFC 2003012 e PFC 2003007, se destacaram obtendo 98%, 97%, 90% e 90%, respectivamente.

### ***Coleção Cerrado 3***

Em relação ao rendimento, o material que apresentou maior produtividade foi o PFC 2004261, com 5.395 kg/ha, seguido do PFC 2004212, com 4.310 kg/ha, e por último a linhagem PFC 2004220, com 4.299 kg/ha.

Quanto à classificação comercial, a quantidade de grãos de 1ª classe não variou muito entre os genótipos selecionados, onde os dois primeiros materiais apresentaram um valor de 89% comparado ao último com 86%.

O teor de proteína nos genótipos selecionados foram 12,98%, 11,73% e 12,15% para os materiais PFC 2004212, PFC 2004220 e PFC 2004261, respectivamente.

### ***Coleção Cimmyt***

Quanto ao rendimento, as linhagens que obtiveram maiores de-

sempenhos foram CMM 681, CMM 348 e CMM 374, com produtividades de 9.700 kg/ha, 9.299 kg/ha e 9.289 kg/ha, respectivamente.

Em relação ao teor de proteína no grão, houve uma grande variação nos valores obtidos, onde as linhagens CMM 601 e CMM 802 demonstraram valores de 13%, quando comparados ao genótipo CMM 616, com 8,32%.

## **Conclusões**

Os materiais genéticos selecionados do ensaio Coleção Cerrado 1 foram: PFC 2004304, PFC 2004320 e PFC 2004301.

As linhagens selecionadas na Coleção Cerrados 2 foram: PFC 2003001, PFC 2003003, PFC 2003007, PFC 2003012, PFC 2003014, PFC 2003015, PFC 2003027, PFC 2003031, PFC 2003032, PFC 2003054, PFC 2003061, PFC 2003062, PFC 2003064, PFC 2003085 e PFC 2003086.

Os materiais selecionados na Coleção Cerrados 3 foram: PFC 2004212, PFC 2004220 e PFC 2004261.

Para o ensaio Coleção Cimmyt, as seguintes linhagens foram selecionadas: CMM 2, CMM 3, CMM 4, CMM 29, CMM 32, CMM 238, CMM 292, CMM 317, CMM 319, CMM 348, CMM 374, CMM 376, CMM 397, CMM 398, CMM 399, CMM 403, CMM 418, CMM 423, CMM 459, CMM 611, CMM 616, CMM 681, CMM 802, CMM 807, CMM 814 e CMM 1056.

## **Agradecimento**

Ao Sr. Amilton da Silva Pires, da Embrapa Cerrados, por sua dedicada contribuição nos trabalhos conduzidos em campo.

## **Referências Bibliográficas**

FAGUNDES, M. H. Sementes de cevada. Disponível em: <http://www.conab.gov.br>>. Acesso em: jun. 2006.

**Tabela 1.** Médias de análise conjunta do rendimento, classificação de 1ª e 2ª, proteína, altura da planta, acamamento e floração. Coleção Cerrados 1. Embrapa Cerrados, Planaltina – DF.

Tratamento	Rendimento (kg/ha)	Classificação (%)		Proteína (%)	Altura (cm)	Acamamento (%)	Floração (dias)
		1ª	2ª				
PFC 2004266	3.939	54	31	11,9	70	0	75
PFC 2004267	3.990	57	35	12,8	75	0	75
PFC 2004268	5.501	70	24	10,1	74	0	68
PFC 2004269	4.422	63	25	10,8	70	0	68
PFC 2004270	5.473	68	23	10,9	75	0	68
PFC 2004271	3.828	68	20	11,3	60	0	68
PFC 2004272	4.760	50	28	12,3	74	0	66
PFC 2004273	4.069	58	30	13,5	80	0	66
PFC 2004274	5.261	67	27	9,7	80	0	70
PFC 2004275	*	*	*	*	*	*	*
PFC 2004276	*	*	*	*	*	*	*
PFC 2004277	*	*	*	*	*	*	*
PFC 2004278	5.492	67	26	11,1	60	0	68
PFC 2004279	6.205	73	21	13,4	74	0	66
PFC 2004280	3.721	60	29	10,2	65	0	76
PFC 2004281	6.688	95	4	11,7	85	0	76
PFC 2004282	5.802	94	5	9,3	90	20	76
PFC 2004283	*	*	*	*	*	*	*
PFC 2004284	*	*	*	*	*	*	*
PFC 2004285	*	*	*	*	*	*	*

Continua...

**Tabela 1.** Continuação.

Tratamento	Rendimento (kg/ha)	Classificação (%)		Proteína (%)	Altura (cm)	Acamamento (%)	Floração (dias)
		1ª	2ª				
PFC 2004286	5.413	80	17	11,3	67	0	68
PFC 2004287	5.740	93	6	11,3	75	50	78
PFC 2004288	5.589	93	6	12,0	75	0	78
PFC 2004289	4.227	51	34	11,4	78	0	78
PFC 2004290	3.053	60	38	8,8	65	0	68
PFC 2004291	3.084	50	38	10,2	67	0	75
PFC 2004292	4.806	58	3	12,6	81	0	73
PFC 2004293	4.394	58	30	10,4	75	0	73
PFC 2004294	4.407	61	35	11,8	67	0	66
PFC 2004293	4.394	58	30	10,4	75	0	73
PFC 2004294	4.407	61	35	11,8	67	0	66
PFC 2004295	4.017	83	12	12,9	60	0	72
PFC 2004296	*	*	*	*	*	*	*
PFC 2004297	5.347	80	16	13,1	85	10	68
PFC 2004300	3.907	66	28	12,8	65	0	66
PFC 2004301	4.952	84	15	12,4	70	0	61
PFC 2004302	3.850	82	6	11,6	70	0	68
PFC 2004303	4.743	91	5	11,2	50	0	61
PFC 2004304	5.402	82	15	12,4	65	0	61
PFC 2004305	5.818	62	33	9,6	56	0	61
PFC 2004306	5.465	95	4	10,0	75	0	61
PFC 2004307	3.659	69	25	11,1	85	0	66

Continua...

Tabela 1. Continuação.

Tratamento	Rendimento (kg/ha)	Classificação (%)		Proteína (%)	Altura (cm)	Acamamento (%)	Floração (dias)
		1ª	2ª				
PFC 2004308	4.609	46	37	11,0	70	0	65
PFC 2004309	4.415	64	28	9,2	70	0	68
PFC 2004310	4.739	65	28	11,4	82	0	68
PFC 2004311	5.226	43	40	11,3	71	0	70
PFC 2004312	4.132	65	31	11,0	70	0	70
PFC 2004313	5.074	69	30	11,6	85	0	77
PFC 2004314	5.368	55	38	11,5	78	0	66
PFC 2004315	*	*	*	*	*	*	*
PFC 2004316	*	*	*	*	*	*	*
PFC 2004317	*	*	*	*	*	*	*
PFC 2004318	3.796	82	15	11,9	75	0	73
PFC 2004319	3.959	81	16	12,7	70	0	66
PFC 2004320	4.883	87	11	10,2	75	0	72
PFC 2004321	3.812	69	23	12,0	65	0	68
PFC 2004322	*	*	*	*	*	*	*
PFC 2004323	*	*	*	*	*	*	*
PFC 2004324	*	*	*	*	*	*	*
PFC 2004325	4.103	92	8	12,5	75	0	65
PFC 2004326	*	*	*	*	*	*	*
PFC 2004327	3.379			12,7	70	0	68
PFC 2004328	5.689	56	32	11,6	76	0	65

Continua...

Tabela 1. Continuação.

Tratamento	Rendimento (kg/ha)	Classificação (%)		Proteína (%)	Altura (cm)	Acamamento (%)	Floração (dias)
		1ª	2ª				
PFC 2004329	3.432	68	30	12,6	66	0	68
PFC 2004330	4.911	94	3	14,6	65	0	66
PFC 2004331	3.792	53	46	13,1	65	0	65
PFC 2004332	*	*	*	*	*	*	*
PFC 2004333	*	*	*	*	*	*	*
PFC 2004334	*	*	*	*	*	*	*
PFC 2004335	*	*	*	*	*	*	*
PFC 2004336	*	*	*	*	*	*	*
PFC 2004337	*	*	*	*	*	*	*
PFC 2004338	*	*	*	*	*	*	*
PFC 2004339	*	*	*	*	*	*	*
PFC 2004340	4.473	54	32	12,9	76	0	66
PFC 2004341	3.792	59	38	12,7	70	0	65
PFC 2004342	3.735	46	39	11,3	63	0	65
PFC 2004343	3.679	50	39	9,2	65	0	65
PFC 2004344	4.903	80	11	10,2	75	0	65
PFC 2004345	5.344	93	5	9,8	80	0	66

\* Genótipos com acamamento superior a 70%.



**Tabela 2.** Médias de análise conjunta do rendimento, classificação de 1ª e 2ª, proteína, altura da planta, acamamento e floração. Coleção Cerrados 2. Embrapa Cerrados, Planaltina – DF.

Tratamento	Rendimento (kg/ha)	Classificação (%)		Proteína (%)	Altura (cm)	Acamamento (%)	Floração (dias)
		1ª	2ª				
PFC 2003001	6.857	89	10	9,7	65	0	66
PFC 2003003	4.850	97	2	10,1	80	0	72
PFC 2003007	6.381	96	2	9,5	65	0	72
PFC 2003012	6.809	96	2	9,9	72	0	66
PFC 2003014	7.078	94	3	7,6	65	0	62
PFC 2003015	5.892	85	10	8,5	70	0	68
PFC 2003027	4.932	90	5	8,1	65	0	62
PFC 2003028	4.398	93	2	11,1	75	0	59
PFC 2003030	3.852	89	10	9,0	65	0	72
PFC 2003031	5.656	98	1	7,7	65	0	72
PFC 2003032	5.108	92	3	10,8	67	0	68
PFC 2003035	4.270	96	2	8,7	80	30	58
PFC 2003054	6.137	93	5	9,8	75	0	62
PFC 2003061	4.768	90	3	9,0	60	0	72
PFC 2003062	4.942	97	2	10,1	60	0	68
PFC 2003063	4.070	91	7	12,9	70	0	73
PFC 2003064	5.324	96	2	12,8	55	0	73
PFC 2003069	6.155	95	2	14,5	60	0	61
PFC 2003084	6.191	96	3	13,1	80	0	62
PFC 2003085	5.271	94	5	12,1	75	0	65
PFC 2003086	5.004	93	5	11,9	75	0	65
PFC 2003090	5.569	92	6	13,3	85	0	72
PFC 2003102	4.654	92	5	13,4	90	0	62

**Tabela 3.** Médias de análise conjunta do rendimento, classificação de 1ª e 2ª, proteína, altura da planta, acamamento e floração. Coleção Cerrados 3. Embrapa Cerrados, Planaltina – DF.

Tratamento	Rendimento (kg/ha)	Classificação (%)		Proteína (%)	Altura (cm)	Acamamento (%)	Floração (dias)
		1ª	2ª				
PFC2004009	5.271	88	10	13,5	88	0	65
PFC2004018	4.674	83	13	14,1	80	0	68
PFC2004021	4.953	90	7	13,5	80	0	70
PFC2004047	5.050	75	18	13,1	78	10	66
PFC2004094	5.020	70	21	12,2	60	0	59
PFC2004195	3.382	81	16	12,8	65	0	65
PFC2004197	4.137	86	12	15,4	70	0	65
PFC2004198	5.726	71	21	13,9	64	0	66
PFC2004199	3.839	75	18	15,7	60	0	68
PFC2004200	4.131	53	35	15,2	55	0	68
PFC2004203	4.423	72	25	13,8	70	0	65
PFC2004204	4.349	84	15	14,9	60	0	62
PFC2004208	3.817	85	14	15,0	60	0	66
PFC2004209	3.325	86	13	14,1	65	0	66
PFC2004210	3.549	85	11	14,8	65	0	66
PFC2004211	4.552	87	10	15,3	70	0	66
PFC2004212	4.310	89	10	13,0	75	0	65
PFC2004213	3.678	85	12	14,9	66	0	66
PFC2004214	4.424	70	21	15,4	70	0	66
PFC2004215	4.448	78	16	15,6	66	0	65

Continua...

Tabela 3. Continuação.

Tratamento	Rendimento (kg/ha)	Classificação (%)		Proteína (%)	Altura (cm)	Acamamento (%)	Floração (dias)
		1ª	2ª				
PFC 2004216	4.046	89	10	15,7	65	0	65
PFC 2004218	3.385	38	34	14,2	70	0	66
PFC 2004219	4.997	90	8	13,3	70	0	65
PFC 2004220	4.299	89	10	11,7	70	0	65
PFC 2004222	5.426	92	7	13,4	85	0	57
PFC 2004224	3.114	76	18	14,8	75	0	66
PFC 2004225	5.156	75	19	13,3	62	0	65
PFC 2004226	2.933	66	28	15,3	65	10	65
PFC 2004227	3.142	65	25	13,7	60	0	66
PFC 2004229	3.298	76	20	14,6	65	0	66
PFC 2004231	4.178	91	7	13,3	80	10	65
PFC 2004233	3.460	89	10	14,8	50	0	65
PFC 2004234	5.071	80	18	14,1	65	0	65
PFC 2004235	3.088	79	16	16,5	60	0	66
PFC 2004236	2.836	93	6	15,1	66	0	66
PFC 2004237	3.846	80	15	15,1	70	0	65
PFC 2004238	3.606	61	34	16,1	70	0	65
PFC 2004239	4.448	77	19	17,5	65	0	65
PFC 2004240	4.930	58	14	14,8	60	0	65
PFC 2004241	3.525	66	26	16,3	65	0	66
PFC 2004242	2.820	57	35	16,3	70	0	66

Continua..

Tabela 3. Continuação.

Tratamento	Rendimento (kg/ha)	Classificação (%)		Proteína (%)	Altura (cm)	Acamamento (%)	Floração (dias)
		1ª	2ª				
PFC 2004216	4.046	89	10	15,7	65	0	65
PFC 2004243	3.203	73	22	16,8	50	0	66
PFC 2004244	2.479	63	29	14,1	65	0	68
PFC 2004245	3.971	77	18	13,6	55	0	66
PFC 2004247	2.643	59	33	16,4	65	0	66
PFC 2004249	3.148	64	29	15,3	70	0	70
PFC 2004250	5.623	80	16	12,9	80	10	62
PFC 2004253	5.388	71	22	12,5	60	0	65
PFC 2004254	3.942	82	15	12,8	60	0	66
PFC 2004256	4.289	70	23	11,7	50	0	62
PFC 2004259	5.161	71	21	12,7	55	0	65
PFC 2004261	5.395	86	11	12,2	70	0	56
PFC 2004262	4.087	76	18	13,2	86	0	62
PFC 2004263	2.969	75	15	12,3	60	0	62
PFC 2004264	2.804	87	10	12,5	55	0	65
PFC 2004265	2.005	86	8	12,7	55	0	68

**Tabela 4.** Médias de análise conjunta do rendimento, classificação de 1ª e 2ª, proteína, altura da planta, acamamento e floração. Coleção Cevada Cimmyt. Embrapa Cerrados, Planaltina – DF.

Tratamento	Rendimento (kg/ha)	Classificação (%)		Proteína (%)	Altura (cm)	Acamamento (%)	Floração (dias)
		1ª	2ª				
CMM 1	3.511	95	4	12,7	60	0	57
CMM 2	6.497	94	5	11,8	72	0	57
CMM 3	7.140	93	5	11,6	70	0	57
CMM 4	8.966	94	5	12,1	76	0	57
CMM 5	6.442	91	7	12,8	95	0	57
CMM 6	8.606	89	8	14,5	90	0	60
CMM 7	7.711	92	7	13,4	87	0	60
CMM 8	8.042	90	8	13,6	95	0	60
CMM 10	6.808	86	12	13,5	85	0	60
CMM 29	7.136	86	11	13,0	75	0	57
CMM 30	6.255	85	12	14,1	60	0	57
CMM 31	6.438	86	12	13,3	70	0	57
CMM 32	7.323	90	8	12,2	70	0	57
CMM 186	6.874	71	7	12,2	70	0	57
CMM 188	5.139	94	5	13,9	90	0	57
CMM 231	5.551	71	5	14,1	97	60	57
CMM 233	*	*	7	*	*	*	*
CMM 238	4.841	80	18	10,5	81	0	57
CMM 292	8.111	90	9	10,1	80	0	57

Continua...

Tabela 4. Continuação.

Tratamento	Rendimento (kg/ha)	Classificação (%)		Proteína (%)	Altura (cm)	Acamamento (%)	Floração (dias)
		1ª	2ª				
CMM 304	4.287	95	4	8,9	80	0	57
CMM 317	6.225	89	9	9,8	85	0	57
CMM 319	5.320	82	15	12,3	82	0	57
CMM 346	7.493	85	10	10,6	95	0	57
CMM 348	9.299	89	9	11,4	65	0	57
CMM 374	9.289	83	13	9,2	70	0	57
CMM 376	8.609	84	12	11,9	75	0	57
CMM 397	7.147	92	6	10,4	80	0	57
CMM 398	8.300	94	5	9,4	70	0	57
CMM 399	7.784	85	10	10,3	85	0	58
CMM 401	*	*	23	*	*	*	*
CMM 403	8.471	88	9	11,8	80	0	58
CMM 404	9.338	62	30	11,0	85	0	58
CMM 414	11.830	61	29	10,7	95	0	58
CMM 417	7.440	76	19	11,3	75	0	58
CMM 418	5.748	91	7	11,2	70	0	58
CMM 423	7.784	91	7	10,5	75	0	58
CMM 459	5.929	92	7	11,1	75	0	58
CMM 611	7.101	94	5	9,6	80	0	58
CMM 612	4.976	84	14	11,0	85	30	58
CMM 616	5.735	87	10	8,3	70	0	60

Continua...

Tabela 4. Continuação.

Tratamento	Rendimento (kg/ha)	Classificação (%)		Proteína (%)	Altura (cm)	Acamamento (%)	Floração CMM 678
		1ª	2ª				
2.661	87	11	12,3	80	0	58	
CMM 681	9.700	82	14	13,0	75	0	58
CMM 691	9.026	94	5	12,4	95	0	58
CMM 696	3.725	95	4	12,4	90	0	64
CMM 697	4.717	93	6	13,3	84	0	60
CMM 800	4.863	95	4	15,2	82	0	60
CMM 802	5.243	95	4	13,0	80	0	60
CMM 803	6.593	94	5	13,5	85	0	60
CMM 807	7.788	95	4	11,3	75	0	60
CMM 814	8.986	90	8	12,0	65	0	60
CMM 816	8.040	92	7	11,4	90	0	60
CMM 819	6.222	72	22	11,7	92	0	60
CMM 915	8.951	90	8	11,6	95	0	60
CMM 928	4.573	88	9	14,1	80	0	60
CMM 936	4.085	89	10	11,0	65	0	60
CMM 937	5.684	96	3	13,6	62	20	60
CMM 940	7.220	96	3	11,3	90	0	60
CMM 1032	5.759	91	6	14,4	97	0	60
CMM 1034	7.340	92	4	12,7	100	0	60
CMM 1056	6.105	90	8	12,9	80	0	60
BRS 180	6.674	87	13	11,2	88	0	59

\* Genótipos com acamamento superior a 70%.

# Introdução e Avaliação de Genótipos de Cevada de Ciclo Médio no Cerrado em 2006

*Amabile, R.F.<sup>1</sup>; Minella, E.<sup>2</sup>; Monteiro, V.A.<sup>3</sup>; Inácio, A.A. do N.<sup>4</sup>; Araújo, D.S.<sup>5</sup>; Guerra, A.F.<sup>1</sup>; Ribeiro Junior, W.Q.<sup>2</sup>*

## Introdução

A cevada é uma cultura de inverno que foi introduzida no Cerrado do Brasil com o objetivo de fornecer ao agricultor da região uma alternativa para integrar os sistemas de produção irrigados, e vem se destacando por sua adaptação às condições edafoclimáticas desta região, pela baixa incidência de doenças e seu elevado potencial produtivo.

Para que a auto-suficiência em produção de malte seja alcançada é necessário uma expansão da área plantada no Brasil. O me-

---

<sup>1</sup> Pesquisadores da Embrapa Cerrados, Caixa Postal 70.023, 73301-970 Planaltina DF. amabile@cpac.embrapa.br, guerra@cpac.embrapa.br

<sup>2</sup> Pesquisadores da Embrapa Trigo. eminella@cnpt.embrapa.br, walter@cpac.embrapa.br

<sup>3</sup> Bolsista da Fundação de Apoio e Pesquisa ao Agronegócio Brasileiro – FAGRO. vitoram0@cpac.embrapa.br

<sup>4</sup> Estagiário da Embrapa Cerrados. alvaro\_aani@yahoo.com.br

<sup>5</sup> Bolsista do Programa PIBIC CNPq/Embrapa Cerrados. danielh13@pop.com.br



lhoramento vegetal da cevada no cerrado visa uma melhoria dos cultivares de cevada, para que seja possível subsidiar as indústrias malteiras em fornecimento de matéria-prima e, conseqüentemente, a fabricação de cerveja.

O objetivo deste trabalho foi avaliar e selecionar materiais introduzidos que apresentaram boas características agronômicas, bem como boas características malteiras.

## **Material e Métodos**

Os experimentos foram plantados no dia 15 de maio de 2006, na área experimental da Embrapa Cerrados, em Planaltina-DF, situada a 15°35'30"latitude S, 47°42'30" longitude O e a altitude de 1.007 m. O solo foi classificado como LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico, argiloso e a adubação foi realizada de acordo com a análise de solo.

As médias dos tratamentos foram comparadas através do teste de Tukey a 5% e o delineamento experimental usado foi o de blocos ao acaso com três repetições. Dentre os 25 tratamentos testados no experimento EPC06G, 3 genótipos são testemunhas (AF 9585, PFC 8299 e BRS 195) e 12 foram plantados pela primeira vez. São eles: PFC 2005136, PFC 2005137, PFC 2005138, PFC 2005139, PFC 2005140, PFC 2005141, PFC 2005142, PFC 2005143, PFC 2005144, PFC 2005145, PFC 2005146 e PFC 2005147. Para o ensaio EPC06H também foram testados 25 tratamentos e apenas o genótipo PFC 8299 foi testemunha. Quatorze

foram plantados pela primeira vez (PFC 2004033, PFC 2004072, PFC 2004087, PFC 2004165, PFC 2004171, PFC 2004172, PFC 2004174, PFC 2004175, IPFC 20011, Danuta, Prestige, Cellar, CPS-02-03 e CPS-02-05) e os outros dez vieram de testes anteriores.

Para estimar a tensão de água presente no solo, foram instalados blocos de gesso situados a 15 cm de profundidade, e quando os valores médios observados indicavam 100 kPa dava-se início as irrigações. O sistema de irrigação foi realizado pelo método convencional. No decorrer da cultura foi aplicada uma lâmina d'água em torno de 400 mm.

As Regras para Análise de Sementes (Brasil, 1992) nortearam a determinação do peso de mil sementes.

Para a quantificação do acamamento utilizou-se a função  $\arcsen (x/100)^{0.5}$ .

A classificação comercial utilizou uma máquina classificadora composta por uma peneira de crivos iguais 2,5 mm de largura, na qual a cevada retida receberá classificação de primeira classe, de acordo com o proposto por Brasil (1996).

Nestes ensaios foram avaliadas as variáveis respostas rendimento (kg/ha), classificação comercial (%), peso de mil sementes (g), altura de planta (cm), acamamento ( $\arcsen$ ) e tempo de espigamento (dias). Os critérios estabelecidos para a seleção dos materiais foram: classificação comercial de primeira classe acima de 80%, rendimento superior a 4.000 kg/ha e plantas não susceptíveis ao acamamento.

## Resultados

### ***EPC06G***

Com relação ao rendimento, constatou-se que os materiais genéticos PFC 2005138, PFC 2005139 e PFC 2005141 alcançaram rendimentos superiores a 6000 kg/ha, sobressaindo-se o PFC 2005138 com o maior valor e o genótipo PFC 2003084 ficou com o menor. Ao averiguarmos os resultados anteriores, notamos que PFC 2003014, PFC 2003054, PFC 2003069, PFC 2003084, PFC 2004261, PFC 2004303 e PFC 2004306 obtiveram produtividades menores que os verificados em 2005, ao passo que PFC 2003028 apontou valor maior comparado ao ano passado. O material PFC 2004222 manteve um desempenho constante nos dois anos estudados.

No que tange à classificação comercial de primeira, é interessante que os materiais apresentem valores máximos. A grande maioria dos materiais genéticos mostraram resultados excelentes, com classificação superior a 90%, salientando os genótipos PFC 20051388 e PFC 2005145, que atingiram 95,3% de sua classificação de grãos como sendo de primeira. A linhagem PFC 2004303 e a testemunha BRS 195 conseguiram resultados muito inferiores à média. Ao analisarmos os resultados de 2005, refere-se ao tratamento PFC 2004303, que reportou 91% de seus grãos como sendo de primeira classe, contrariando o resultado aferido de 2006. O genótipo PFC 2003084 revelou o melhor resultado de 2005, entretanto expressou uma classificação de 82,3%, superior à testemunha, sendo provavelmente resultado das condições climáticas impostas nesse ano.

Hoje, o melhoramento da cevada procura obter cultivares cada

vez mais baixos e precoces. Levando em consideração altura e espigamento, os tratamentos PFC 2003014 (61,7 cm e 68,7 dias), PFC 2003069 (58,3 cm e 60,7 dias), PFC 2003084 (58,3 cm e 66,3 dias), PFC 2004204 (65,0 cm e 61,3 dias), PFC 2004303 (61,7 cm e 60,3 dias) e PFC 2004306 (65,0 cm e 61,0 dias) alcançaram excelentes valores, sendo, portanto, os melhores em ambos os quesitos. Em 2005 observou-se que os genótipos PFC 2004303, PFC 2003014, PFC 2003069 e PFC 2004204 demonstraram os melhores resultados em relação à altura e espigamento.

Com relação ao acamamento, é possível afirmar que os tratamentos não tiveram nada ou quase nada de acamamento, destacando os materiais PFC 2005137, PFC 2005140 e PFC 2005147, que apresentaram algum acamamento.

### ***EPC06H***

Com relação ao rendimento, os melhores valores foram obtidos pelas linhagens PFC 2004212, PFC 2004211, PFC 2004087, PFC 2003032, IPFC 20011, Danuta e PFC 8299, todos acima de 6.000 kg/ha. Amabile et al. encontraram a melhor produtividade no genótipo PFC 2003001 (6.857 kg/ha). Contudo em 2006 obteve apenas a produtividade de 4.697 kg/ha, mostrando a influência do fator ano nessa variável em resposta. As linhagens PFC 2004212, PFC 2004211 e PFC 2003032 mostraram resultados de rendimento de 4.310 kg/ha, 4.552 kg/ha e 5.108 kg/ha respectivamente.

A classificação comercial revelou bons resultados de uma forma geral, merecendo destaque o genótipo IPFC 20011 que apontou 92,3% dos seus grãos como sendo de primeira. De forma geral,

os resultados definidos no ensaio de 2006 coincidem com os revelados em 2005, em que enfatiza-se o material genético PFC 2004345, com 93% de seus grãos sendo de primeira classe. As introduções Danuta e Prestige apresentaram classificação comercial 91,7 e 85%, mostrando que materiais introduzidos podem apresentar ótimas classificações.

O melhoramento genético da cevada prima por cultivares que sejam precoces e de porte baixo, além de rendimento, classificação comercial e proteína adequados. Levando isso em consideração, salienta-se os materiais PFC 2004216, PFC 2004220, PFC 2004165 e Prestige, confirmando altura menor que 70,0 cm e período de floração de menos de 70 dias. Em 2005 destacaram-se os genótipos PFC 2003001, PFC 2003032, PFC 2004220, PFC 2004216 e PFC 2004211, com 65 cm e 66 dias, 67 cm e 68 dias, 70 cm e 65 dias, 65 cm e 65 dias e 70 cm e 66 dias, respectivamente, como excelentes em relação à altura e floração.

Quanto ao acamamento, é possível afirmar que apenas os materiais genéticos PFC 2004072, PFC 2004087, PFC 2004174, IPFC 20011 e CPS-02-05 apresentaram acamamento neste ensaio, todos eles introduzidos nesse ano no cerrado. O material genético PFC 2003001, quando testado por Amabile em 2005, mostrou-se acamado, demonstrando uma melhora desse material.

## **Conclusões**

De acordo com os critérios pré-estabelecidos, os materiais selecionados foram:

- PFC 2003014, PFC 2003028, PFC 2003054, PFC 2003069, PFC 2003084, PFC 2004204, PFC 2004222, PFC 2004261, PFC 2004306, PFC 2005136, PFC 2005141, PFC 2005142, PFC 2005143, PFC 2005144, PFC 2005145 e PFC 8299 no ensaio EPC06G;
- PFC 2004219, PFC 2004212, PFC 2004216, PFC 2004345, PFC 2004211, PFC 2004018, PFC 2004021, PFC 2004033, PFC 2004165, PFC 2004171, PFC 2004172, PFC 2004175, PFC 2003032, Danuta, Prestige e Cellar no ensaio EPC06H.

## Agradecimento

Ao Sr. Amilton da Silva Pires, da Embrapa Cerrados, por sua dedicada contribuição nos trabalhos conduzidos em campo.

## Referências Bibliográficas

BRASIL, Ministério da Agricultura. Departamento Nacional de Produção Vegetal. **Regras para Análise de sementes**. Brasília: 1992. 365p.

BRASIL, Ministério da Agricultura e Abastecimento. Portaria n. 691 de 22 de novembro de 1996. **Aprova a norma de identidade e qualidade da cevada para comercialização interna**. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 25 nov. 1996.

**Tabela 1.** Médias do rendimento, classificação comercial de 1ª (1ª Classe), altura, acamamento, espigamento e proteína do EPC06G, na Embrapa Cerrados - DF.

Genótipo	Rendimento (kg/ha)	1ª Classe (%)	Altura (cm)	Acamamento (arcsen)	Espigamento (dias)	Proteína (%)
PFC 2003014	5.027 DEFGH	81,3 J	61,7 HI	0,0 D	68,7 BC	12,3 DEF
PFC 2003028	4.504 JK	88,0 FGH I	76,7 F	0,0 D	66,3 CD	13,5 BCDE
PFC 2003054	5.479 CD	87,3 GHI	65,0 GH	0,0 D	69,0 B	13,3 BCDE
PFC 2003069	5.658 BC	91,7 BCD	58,3 I	0,0 D	60,7 EFG	15,0 AB
PFC 2003084	4.208 K	82,3 J	58,3 I	0,0 D	66,3 CD	13,7 BCDE
PFC 2004204	4.679 HIJ	91,7 BCD	65,0 GH	0,0 D	61,3 EF	14,2 ABCD
PFC 2004222	5.419 CDE	93,3 ABC	86,7 ABCD	0,0 D	58,0 GHI	14,6 ABC
PFC 2004261	4.861 GHIJ	93,7 ABC	83,3 CDE	0,0 D	58,7 FGH I	13,2 BCDE
PFC 2004303	4.523 JK	74,0 K	61,7 HI	0,0 D	60,3 EFGH	13,7 BCDE
PFC 2004306	4.698 HIJ	85,7 I	65,0 GH	0,0 D	61,0 EF	13,6 BCDE
PFC 2005136	5.489 CD	90,0 DEFG	85,0 BCD	0,0 D	69,0 B	12,7 CDE
PFC 2005137	5.406 CDE	89,7 DEFGH	88,3 ABC	1,1 A	66,7 BCD	14,9 AB
PFC 2005138	6.164 A	95,3 A	76,7 F	0,4 BCD	59,3 EFGHI	14,0 BCDE
PFC 2005139	6.129 A	91,0 CDE	85,0 BCD	0,2 CD	58,7 FGH I	15,0 AB
PFC 2005140	4.916 FGH IJ	88,3 EFGHI	86,7 ABCD	0,7 BC	60,0 EFGHI	15,9 A
PFC 2005141	6.014 AB	92,0 BCD	85,0 BCD	0,0 D	60,3 EFGH	12,4 DEF
PFC 2005142	5.233 CDEFG	93,7 ABC	85,0 BCD	0,0 D	59,7 EFGHI	13,1 BCDE
PFC 2005143	5.339 CDEF	94,3 AB	83,3 CDE	0,0 D	59,3 EFGHI	12,7 EF
PFC 2005144	4.532 IJK	93,7 ABC	81,7 DEF	0,0 D	59,3 EFGHI	12,5 DEF

Continua...

Tabela 1. Continuação.

Genótipo	Rendimento (kg/ha)	1ª Classe (%)	Altura (cm)	Acamamento (arcsen)	Espigamento (dias)	Proteína (%)
PFC2005145	5.596 BC	95,3 A	88,3 ABC	0,0 D	62,0 E	10,9 F
PFC2005146	4.997 EFGHI	93,3 ABC	85,0 BCD	0,3 BCD	57,7 HI	13,9 BCDE
PFC2005147	5.577 BC	90,3 DEF	78,3 EF	0,7 AB	57,3 I	13,8 BCDE
AF9585	4.894 FGHIJ	87,0 HI	91,7 A	0,0 D	74,0 A	13,7 BCDE
PFC8299	5.033 DEFGH	91,7 BCD	90,0 AB	0,0 D	58,7 Fghi	13,3 BCDE
BRS 195	4.847 GHIJ	67,0 L	68,3 G	0,0 D	66,0 D	13,8 BCDE

Médias nas colunas seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.



**Tabela 2.** Médias do rendimento, classificação comercial de 1ª (1ª Classe), altura, acamamento, espigamento e proteína do EPC06H, na Embraça Cerrados - DF.

Genótipo	Rendimento (kg/ha)	1ª Classe (%)	Altura (cm)	Acamamento (arcsen)	Espigamento (dias)	Proteína (%)
PFC2004219	5.237 EF	82,7 DEF	78,3 CDE	0,0 C	71,0 CD	14,0 ABC
PFC2004212	6.286 B	91,7 AB	80,0 CD	0,0 C	68,0 FG	13,2 ABC
PFC2004220	4.959 FG	89,0 ABCD	68,3 Fghi	0,0 C	68,7 F	13,8 ABC
PFC2004216	5.176 EF	88,0 ABCD	65,0 HI	0,0 C	63,0 H	13,1 ABC
PFC2004345	5.139 EF	83,0 CDEF	75,0 CDEF	0,0 C	72,0 BC	12,6 C
PFC2003001	4.697 GH	72,7 G	63,3 I	0,0 C	74,0 A	13,5 ABC
PFC2004211	6.104 BC	89,7 ABC	70,0 Fghi	0,0 C	69,7 DEF	14,1 ABC
PFC2004018	4.558 GH	81,0 F	73,3 DEFG	0,0 C	73,0 AB	14,7 ABC
PFC2004021	5.548 DE	81,3 EF	78,3 CDE	0,0 C	74,0 A	14,6 ABC
PFC2004033	4.953 FG	87,3 ABCDEF	75,0 CDEF	0,0 C	67,0 G	14,1 ABC
PFC2004072	5.300 EF	85,0 BCDEF	91,7 AB	1,2 A	69,0 EF	15,3 AB
PFC2004087	6.034 BC	90,7 AB	95,0 A	0,4 B	66,7 G	14,7 ABC
PFC2004165	5.236 EF	87,0 ABCDEF	63,3 I	0,0 C	70,7 CDE	15,6 A
PFC2004171	4.676 GH	87,7 ABCDE	68,3 Fghi	0,0 C	71,7 BC	15,3 AB
PFC2004172	4.951 FG	88,7 ABCD	73,3 DEFG	0,0 C	70,7 CDE	13,4 ABC
PFC2004174	5.846 CD	90,3 AB	81,7 C	0,3 BC	61,3 I	13,4 ABC
PFC2004175	4.014 I	83,3 CDEF	66,7 GHI	0,0 C	70,7 CDE	13,1 ABC
PFC2003032	6426.7 B	87,3 ABCDEF	73,3 DEFG	0,0 C	70,7 CDE	13,4 ABC
IPFC20011	6183.7 BC	92,3 A	75,0 CDEF	0,3 BC	70,7 CDE	14,1 ABC

Continua...

**Tabela 2.** Continuação.

Genótipo	Rendimento (kg/ha)	1ª Classe (%)	Altura (cm)	Acamamento (arcsen)	Espigamento (dias)	Proteína (%)
Danuta	6885.7 A	91, AB7	88,3 B	0,0 C	68,0 FG	13,0 BC
Prestige	5370.3 EF	85,0 BCDEF	66,7 GHI	0,0 C	70,7 CDE	13,1 ABC
Cellar	5463.7 DE	83,3 CDEF	73,3 DEFG	0,0 C	70,7 CDE	14,0 ABC
CPS-02-03	2997.3 J	89,7 ABC	70,0 FGHI	0,0 C	74,0 A	13,1 ABC
CPS-02-05	4329.0 HI	70,7 G	71,7 EFGH	0,1 BC	74,0 A	14,1 ABC
PFC 8299	6369.7 B	90,3 AB	91,7 AB	0,0 C	68,7 F	13,8 ABC

Médias nas colunas seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

# Introdução e Avaliação de Genótipos Preliminares de Cevada no Cerrado em 2005

*Amabile, R.F.<sup>1</sup>; Minella, E.<sup>2</sup>; Araújo, D.S.<sup>3</sup>; Inácio, A.A. do N.<sup>4</sup>; Monteiro, V.A.<sup>5</sup>; Guerra, A.F.<sup>1</sup>; Ribeiro Junior, W.Q.<sup>2</sup>*

## Introdução

A cevada (*Hordeum vulgare* L.) é uma cultura limitada às regiões mais temperadas, por necessitar de alta luminosidade e menores temperaturas. No Brasil o cultivo desse cereal era predominante na Região Sul, mas esse cenário apresentou mudanças nos últimos anos, onde o Cerrado destacou-se como uma alternativa viável devido sua estabilidade climática e condições edáficas favoráveis dentro do sistema irrigado.

Até o presente momento, apenas dois genótipos são recomendados para essa região, sendo uma cultivar dística (BRS 195) e outra hexástica (BRS 180). Há uma maior preferência, por parte

---

<sup>1</sup> Pesquisadores da Embrapa Cerrados, Caixa Postal 70.023, 73301-970 Planaltina DF. amabile@cpac.embrapa.br, guerra@cpac.embrapa.br

<sup>2</sup> Pesquisadores da Embrapa Trigo. eminella@cnpt.embrapa.br, walter@cpac.embrapa.br

<sup>3</sup> Bolsista do Programa PIBIC CNPq/Embrapa Cerrados. danielh13@pop.com.br

<sup>4</sup> Estagiário da Embrapa Cerrados. alvaro\_aani@yahoo.com.br

<sup>5</sup> Bolsista da Fundação de Apoio e Pesquisa ao Agronegócio Brasileiro – FAGRO. vitoram0@cpac.embrapa.br

das indústrias malteiras, por materiais com duas fileiras de grãos, pois estes apresentam grãos maiores, característica que favorece o processo de malteação.

Estes ensaios foram propostos com o objetivo principal de obter dados agrônômicos, possibilitando selecionar genótipos de cevada adaptados às condições ambientes para comporem os ensaios de Valor de Cultivo e Uso (VCU), afim de serem lançadas novas cultivares de cevada cervejeira no país.

## **Material e Métodos**

Foram conduzidos 2 ensaios preliminares, de 1º e 2º ano, no campo experimental da Embrapa Cerrados, em Planaltina – DF, no ano de 2005. O solo da área é classificado como Latossolo Vermelho Distrófico areno-argiloso, cujo análise de solo, na camada de 0 a 10 cm, apresentou concentrações de cm,  $0,6 \text{ mmol/dm}^3$  de Al;  $43,9 \text{ mmol/dm}^3$  de Ca + Mg;  $8,42 \text{ mg/kg}$  de P;  $1,69 \text{ mmol/dm}^3$  de K;  $19,3 \text{ g/kg}$  de M.O. e pH em água de 5,2.

Para o plantio, foi realizada uma adubação com  $400 \text{ kg/ha}$  da fórmula 4-30-16 + Zn, e na cobertura,  $40 \text{ kg/ha}$  de uréia. O controle de plantas espontâneas foi feito com aplicação de Pendimethalin, com dose de  $2,5 \text{ L/ha}$ .

A irrigação neste experimento foi feita baseada na medida de tensão de água no solo, a leitura sendo feita em blocos de gesso instalados a  $15 \text{ cm}$  de profundidade. Quando a tensão atingia um

valor médio de 100 kPa o sistema começava a irrigar. Durante todo o ciclo da cultura, foram aplicados cerca de 400 mm de água.

Para a quantificação do acamamento, os dados obtidos no campo, em porcentagem, foram transformados para a função  $\arcsen (x/100)^{0.5}$ .

A classificação comercial dos grãos foi feita de acordo com Brasil (1996), onde utilizou-se uma máquina classificadora composta por sistema de ar e peneira. Os grãos de primeira classe foram aqueles retidos na peneira com crivos de 2,5 m de largura.

Para as análises estatísticas, utilizou-se o delineamento experimental blocos ao acaso, com 3 repetições, mantendo como testemunha o material BRS 180 a fins de comparação. Os dados relacionados à altura, teor de proteína, acamamento, peso de mil sementes, ciclo, rendimento e classificação comercial foram submetidos a uma análise de variância e suas médias foram comparadas entre si pelo teste de Tukey a 5%.

As variáveis desejáveis neste experimento foram: teor de proteína, abaixo de 12%; grãos de 1ª classe superior a 80%; altura das plantas menores que 80 cm; rendimento acima de 3.600 kg/ha; e ausência de acamamento.

## **Resultados e Discussão**

Os resultados obtidos nos ensaios preliminares, 1º e 2º Ano, são apresentados nas tabelas 1 e 3.

## ***Preliminar 1º Ano***

Dentre os dezenove acessos avaliados no ensaio preliminar de 1º ano (Tabela 1), treze foram selecionados, porém, somente as linhagens PFC 2001049 (4.806,3 kg/ha e 12,24% de proteína), PFC 2002026 (4.868 kg/ha e 12,96% de proteína), PFC 2002027 (4.701 kg/ha e 12,30% de proteína), PFC 2002060 (4.682 kg/ha e 12,44% de proteína), PFC 2002071 (6.495 kg/ha e 11,53% de proteína), PFC 2002094 (5.099 kg/ha e 12,46% de proteína), PFC 2002103 (5.178 kg/ha e 12,36% de proteína), PFC 2002111 (4.426 kg/ha e 12,42% de proteína), PFC 2002113 (4.657 kg/ha e 11,63% de proteína), PFC 8299 (5.003 kg/ha e 12,33% de proteína) e PFC 99199 (4.560 kg/ha e 12,12% de proteína) apresentaram rendimento de grãos superiores à testemunha BRS 195 (4.077 kg/ha), e atenderam plenamente os demais critérios de avaliação. Apesar dos materiais PFC 2001038 (3.616 kg/ha) e PFC 20011 (3.812 kg/ha) mostrarem rendimentos inferiores à testemunha, atenderam todos os critérios pré-estabelecidos.

O teste Tukey foi altamente significativo (1%) para as variáveis rendimento, classificação comercial (Classe 1 e Classe 2), peso de mil sementes e floração. As variáveis proteína e altura não apresentaram diferença significativa pelo teste F.

Dentre os materiais selecionados, o PFC 2002071 foi o que obteve o melhor rendimento (6.495 kg/ha), diferindo estatisticamente de todos os outros materiais selecionados.

Quanto a classificação comercial, a PFC 2002060 apresentou maior quantidade de grãos considerados de primeira (92,0%), seguido pela PFC 2002071 (91,33%) e IPFC 20011 (90,0%).

Com relação à proteína, apenas dois materiais apresentaram pro-

teína abaixo de 12%, no entanto, em média, o teor de proteína foi abaixo dos encontrados por Amabile et. al. (2005).

A floração variou de 59,67 dias para o PFC 2002113 a 67,33 dias para os materiais PFC 20011, PFC 2002026 e PFC 2002111.

Ambos os materiais selecionados apresentaram ótimos valores de altura de plantas, variando de 61,0 cm para o PFC 2002094 até 73,67 cm para o PFC 2002103.

### ***Preliminar 2º Ano***

Dentre os dezenove acessos avaliados, no Preliminar 2º ano (Tabela 3), apenas quatro foram selecionados, sendo que apenas o PFC 213694 (6.313 kg/ha e 12,12% de proteína) apresentou rendimento superior à testemunha BRS 180 (6,082 kg/ha e 10,57% de proteína) e juntamente com este, o PFC 213072 (6.007 kg/ha e 12,3% de proteína) apresentou proteína maior do que a testemunha BRS 195 (5.392 kg/ha e 12,32% de proteína). Entretanto, todos os quatro materiais selecionados obtiveram rendimento bem maior do que a testemunha Embrapa 22 (Trigo; 1.692 kg/ha e 16,75% de proteína).

O resumo da análise de variância do ensaio em rede para rendimento, classificação comercial, peso de mil sementes, proteína, floração e altura encontram-se na Tabela 4. O teste F foi altamente significativo (1%) para as variáveis rendimento, classificação comercial (Classe 1, Classe 2 e Classe 3), peso de mil sementes, proteína, floração e altura. A variável acamamento não apresentou diferença significativa pelo teste F.

A melhor classificação comercial foi obtida no material P. STO/3 com 89,0% de grãos considerados de primeira.

O peso de mil sementes variou pouco dentre os materiais sendo o de maior peso o PFC 213694 com 45,83 g e o de menor com 43,33 g (P.STO/3).

Todos os materiais selecionados apresentaram proteína menor que 12,5%, no entanto nenhum foi menor do que 12,0%, sendo assim, nenhum obteve teor de proteína menor do que a testemunha BRS 180.

A floração não diferiu entre os materiais PFC 213072, PFC 213427 e PFC 213694, porém o material P.STO/3 mostrou-se mais precoce com uma floração com média de 56,3 dias.

Ambos os quatro materiais apresentaram altura de plantas bem próximas, variando apenas em 4,3 cm do material mais alto para o mais baixo.

A respeito do acamamento, dois materiais selecionados não acamaram nada. Os dois restantes acamaram 19 e 29% da área colhida.

## **Conclusões**

Os materiais genéticos selecionados no ensaio preliminar de 1º ano foram: PFC 2001038, PFC 2001049, PFC 20011, PFC 2002026, PFC 2002027, PFC 2002060, PFC 2002071, PFC 2002094, PFC 2002103, PFC 2002111, PFC 2002113, PFC 8299



e PFC 99199

As linhagens selecionadas no ensaio preliminar de 2º ano foram: P.STO/3, PFC 213072, PFC 213427 e PFC 213694

## **Agradecimento**

Ao Sr. Amilton da Silva Pires, da Embrapa Cerrados, por sua dedicada contribuição nos trabalhos conduzidos em campo.

## **Referências Bibliográficas**

AMABILE, R. F.; Minella E.; Fidelis, L.R.G.; Lopes, F.G.; Guerra, A.F.; Silva, D.B da; Gomes, A.C.; Ribeiro Júnior, W.Q. Ensaios preliminares de linhagens de cevada no cerrado do Distrito Federal. In: Reunião Anual de Pesquisa de Cevada (25, 2005, Guarapuava) **Anais...** Guarapuava: Fundação Agrária de Pesquisa Agropecuária, 2005. p. 131-140.

BRASIL Ministério da Agricultura e Abastecimento. Portaria n. 691 de 22 de novembro de 1996. Aprova a norma de identidade e qualidade da cevada para comercialização interna. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 25 nov. 1996.

**Tabela 1.** Médias do rendimento, classificação comercial de 1ª e 2ª, proteína, altura das plantas e tempo de floração das espiguetas do ensaio Preliminar 1º Ano. Empresa Cerrados, Planaltina, DF.

Tratamento	Rendimento (kg/ha)	Classificação (%)		Proteína (%)	Altura (cm)	Floração (dias)
		1ª	2ª			
BRS 195	4.077 b	88,3 abcd	9,0 def	13,4 abc	68,3 bc	66,7 ab
PFC 2001038	3.616 b	80,7 efghij	16,0 abcd	12,8 bc	66,7 bcd	61,7 b
PFC 2001049	4.806 b	78,3 ghij	18,7 ab	12,5 bc	63,3 def	68,0 ab
IPFC 20011	3.812 b	90,0 abc	8,0 def	12,7 bc	67,3 bc	62,3 b
PFC 2002011	4.612 b	80,0 fghij	14,7 abcde	13,3 abc	69,0 b	62,3 b
PFC 2002015	3.836 b	82,7 defgh	14,0 abcdef	12,6 bc	66,7 bcd	62,0 b
PFC 2002025	3.951 b	76,0 ijk	19,3 a	13,6 bc	67,3 bc	64,0 ab
PFC 2002026	4.868 b	77,0 hijk	19,3 a	13,0 bc	67,3 bc	67,0 ab
PFC 2002027	4.701 b	75,3 jk	19,3 a	12,3 bc	66,7 bcd	68,7 ab
PFC 2002028	4.194 b	87,0 abcde	10,7 bcdef	13,8 ab	67,3 bc	66,7 ab
PFC 2002060	4.682 b	92,0 a	6,0 f	12,5 bc	65,0 cde	70,0 ab
PFC 2002071	6.495 a	91,3 ab	6,7 ef	11,5 c	61,3 fg	72,0 ab
PFC 2002092	4.283 b	83,0 defgh	14,7 abcde	13,1 bc	67,0 bcd	70,0 ab
PFC 2002094	5.099 ab	84,7 cdefg	10,3 cdef	12,5 bc	61,0 fg	61,0 b
PFC 2002103	5.178 ab	78,3 ghij	18,0 abc	12,4 bc	66,7 bcd	73,7 a
PFC 2002111	4.426 b	71,7 k	20,3 a	12,4 bc	67,3 bc	65,0 ab
PFC 2002113	4.657 b	82,0 defghi	15,7 abcd	11,6 bc	59,7 g	64,7 ab
PFC 2002116	2.151 c	85,3 bcdef	10,0 cdef	15,2 a	74,3 a	61,7 b
PFC 8299	5.003 ab	83,3 defgh	13,0 abcdef	12,3 bc	62,3 efg	72,3 ab
PFC 99199	4.560 b	90,0 abc	7,3 ef	12,1 bc	61,0 fg	66,3 ab

Médias nas colunas seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

**Tabela 2.** Médias do rendimento, classificação comercial de 1ª e 2ª, proteína, tempo de floração das espiguetas e altura das plantas e acamamento do ensaio Preliminar 2º Ano. Empresa Cerrados, Planaltina, DF.

Tratamento	Rendimento (kg/ha)	Classificação (%)		Proteína (%)	Floração (dias)	Altura (cm)
		1ª	2ª			
AF 98064	5.382 cdefg	90,3 abcd	7,3 defg	14,45 b	63,0 cd	82,3 bcdef
AF 99028	5.533 cdefg	87,0 def	11,0 cd	13,5 bc	62,3 cd	86,7 abcde
BRS 180	6.082 abc	91,3 abcde	6,7 defg	10,6 d	56,3 ef	100,0 a
BRS 195	5.392 cdefg	88,7 cdef	7,3 defg	12,3 bcd	74,3 a	71,7 f
Embrapa 22	1.692 h	-	-	16,8 a	55,0 f	83,7 bcdef
F2mex2004	5.036 efg	95,0 abc	2,0 g	12,6 bcd	72,0 ab	77,3 def
IPFC 20019	4.876 fg	95,0 abc	4,0 fg	13,1 bc	70,3 b	82,0 bcdef
MN 791	4.771 fg	95,3 ab	3,0 g	13,7 bc	63,7 cd	80,0 cdef
P.STO/3	5.048 efg	89,0 bcdef	9,3 cdef	12,1 cd	56,3 ef	75,0 ef
PFC 2001073	5.325 cdefg	94,3 abc	3,3 g	14,2 bc	65,0 c	83,3 bcdef
PFC 2001093	5.291 cdefg	93,3 abcd	5,0 efg	13,9 bc	65,0 c	76,7 def
PFC 213072	6.007 abc	79,7 g	16,7 b	12,3 bcd	74,0 ab	79,3 cdef
PFC 213105	5.123 defg	91,7 abcd	5,7 defg	13,5 bc	64,0 c	93,3 abc
PFC 213135	5.992 abc	66,0 h	23,3 a	13,3 bc	73,3 ab	73,3 ef
PFC 213427	4.694 g	84,0 fg	13,0 bc	12,5 bcd	73,3 ab	73,3 ef
PFC 213435	5.780 abcde	93,3 abcd	4,7 efg	13,9 bc	60,0 de	95,7 ab
PFC 213675	6.003 abc	90,7 abcde	7,3 defg	12,6 bcd	70,7 ab	71,7 f
PFC 213694	6.313 ab	85,0 efg	11,0 cd	12,1 cd	70,7 ab	78,3 def
PFC 213705	6.500 a	96,7 a	2,3 g	12,1 cd	71,0 ab	79,3 cdef
PFC 98068	5.109 defg	92,3 abcd	6,0 defg	14,0 bc	65,0 c	90,0 abcd
PFC 98256	5.934 abcd	87,7 def	9,3 cdef	14,4 b	64,3 c	87,7 abcde
PFC 993066	6.501 a	87,0 def	10,0 cde	12,7 bc	73,3 ab	80,7 cdef

Médias nas colunas seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

# Introdução e Avaliação de Genótipos Preliminares de Cevada no Cerrado em 2006

*Amabile, R.F.<sup>1</sup>; Minella, E.<sup>2</sup>; Araújo, D.S.<sup>3</sup>; Inácio, A.A. do N.<sup>4</sup>; Monteiro, V.A.<sup>5</sup>; Guerra, A.F.<sup>1</sup>; Ribeiro Junior, W.Q.<sup>2</sup>*

## Introdução

A cevada é uma planta cultivada há milhares de anos. Por esse motivo existe uma grande quantidade de genótipos cultivados pelo mundo. Este fato possibilita que ocorram introduções de novos materiais no Cerrado, para que eles sejam avaliados neste bioma, com clima e solo diferenciados. Experimentos anteriores realizados com cevada cervejeira, sob regime de irrigação, já demonstraram grande potencial da cultura para o Cerrado.

O objetivo deste trabalho foi avaliar e selecionar materiais introduzidos que apresentaram boas características agrônômicas, bem como boas características malteiras, que atendam a indústria.

---

<sup>1</sup> Pesquisadores da Embrapa Cerrados, Caixa Postal 70.023, 73301-970 Planaltina DF. amabile@cpac.embrapa.br, guerra@cpac.embrapa.br

<sup>2</sup> Pesquisador da Embrapa Trigo. eminella@cnpt.embrapa.br, walter@cpac.embrapa.br

<sup>3</sup> Bolsista do Programa PIBIC CNPq/Embrapa Cerrados. danielh13@pop.com.br

<sup>4</sup> Estagiário da Embrapa Cerrados. alvaro\_aani@yahoo.com.br

<sup>5</sup> Bolsista da Fundação de Apoio e Pesquisa ao Agronegócio Brasileiro – FAGRO. vitoram0@cpac.embrapa.br

## Material e Métodos

Os ensaios foram conduzidos no campo experimental da Embrapa Cerrados, em Planaltina-DF, situada a 15°35'30" latitude S, 47°42'30" longitude O e a altitude de 1.007 m, sendo plantados no dia 15 de maio de 2006, em um Latossolo Vermelho Distrófico típico, argiloso.

A determinação do peso de mil sementes foi baseado nas Regras para Análise de Sementes (Brasil, 1992).

Para a quantificação do acamamento, os dados obtidos no campo, em porcentagem, foram transformados para a função  $\arcsen(x/100)^{0.5}$ .

A classificação comercial dos grãos foi realizada concordando com Brasil (1996), onde utilizou-se uma máquina classificadora formada por duas peneiras de crivos oblongos. A primeira peneira possui crivos de 2,5 mm de largura, na qual a cevada retida receberá classificação de primeira classe. Em nenhum dos dois ensaios realizados a classificação comercial foi avaliada para a testemunha Embrapa 22, uma vez que o trigo não é processado pela indústria malteira.

Para a determinação da proteína foi realizado o método de Kjeldahl, descrito por Yashura & Nokihara (2001).

Nestes experimentos foram avaliadas as variáveis respostas rendimento (kg/ha), classificação comercial (%), teor de proteína (%), peso de mil sementes (g), altura de planta (cm), acamamento ( $\arcsen$ ) e tempo de espigamento (dias). Os critérios estabelecidos para a seleção dos materiais foram: teor de proteína abaixo

de 13%, classificação comercial de primeira classe acima de 80%, rendimento superior a 4.000 kg/ha e plantas não susceptíveis ao acamamento.

## **Resultados**

### ***Preliminar 1º Ano***

Com relação ao rendimento obtido, tabela 1 verificou-se que os materiais BRS 180, PFC 2003012 e PFC 2004304 apresentaram os melhores índices, atingindo marcas superiores a 5.000 kg/ha, sendo que a testemunha BRS 180 mereceu destaque por resultar em uma produtividade de 6.156 kg/ha.

No que diz respeito a classificação de 1ª os materiais apresentaram uma grande variação, sendo que os valores mantiveram entre 61,3%, para o genótipo PFC 2003061, que não atendeu as exigências mínimas, até 88,3%, da linhagem PFC 2004301, não diferindo estatisticamente dos materiais BRS 180, PFC 2004304, PFC 2003015, PFC 2004320 e PFC 2003086.

No quesito altura da planta o porte dos materiais testados também mantiveram uma grande amplitude, contrastando a linhagem PFC 2004304 (65 cm) com o material o PFC 2003007, que deteve uma estatura de 95 cm. Considerando que para a introdução de um novo material a altura máxima exigida é de 85 cm, todos os materiais atenderam esse pré-requisito, exceto o PFC 2003007 e o BRS 180.

Com relação ao acamamento a maior parte dos materiais testados mostrou-se susceptíveis a essa variável, sendo que apenas 7 deles não foram afetados, que foram o PFC 2003061, PFC 2004304, PFC 2004301, PFC 2003086, PFC 2003085, BRS 195 e BRS 180.

### ***Preliminar 2º Ano***

Dentre os oito acessos avaliados no ensaio preliminar de 2º ano apenas quatro materiais (PFC 2002071, PFC 2002011, PFC 2002060 e PFC 2002092) apresentaram rendimento maior do que 4.000 kg/ha. Nenhum material possuiu valor de rendimento acima da testemunha BRS 180 (Tabela 2). Os genótipos PFC 2202116 (1.952 kg/ha), PFC 2002111 (3.535 kg/ha) e PFC 2002094 (3.740 kg/ha) ficaram com rendimentos abaixo da testemunha BRS 195 (3.746 kg/ha), esta por sua vez obteve o pior desempenho dentre as três testemunhas.

Com ressalva aos genótipos PFC 2002026, PFC 2002111 e PFC 2002011, que obtiveram classificação de 1º abaixo de 80%, todos os outros cinco materiais testados apresentaram boas classificações, com destaque para o PFC 2002071 com 91,7% de grãos de 1º, acima da testemunha BRS 180 (90,0%) que possuiu o melhor desempenho dentre as outras. Desses cinco materiais apenas um a PFC 2002116 possuiu o valor de classificação abaixo da BRS 195 (81,0%).

Os materiais mais altos foram às testemunhas BRS 180 (93,3

cm) e Embrapa 22 (81,7 cm). Os demais materiais ficaram com porte mais baixo, destacando-se os genótipos PFC 2002111, PFC 2002060, PFC 2002116 e PFC 2002094 que tiveram altura abaixo da testemunha BRS 195 (68,3 cm) que possui o gene nanismo.

Apenas o material PFC 2002071 apresentou um pouco de acamamento, entretanto como já foi visto anteriormente, isto não interferiu no seu ótimo rendimento, no peso de mil sementes e na classificação.

Quanto ao espigamento, seis materiais não diferiram da testemunha BRS 195 (72,7 dias) que possui ciclo tardio. Apenas três materiais foram mais precoces que ela. Entretanto, o genótipo mais precoce (PFC 2002071) obteve uma diferença de quase dez dias para a testemunha BRS 180 (58,7 dias) e mais de dez dias para a testemunha Embrapa 22 (54,7 dias).

## **Conclusão**

Para o ensaio preliminar 1º ano, seguindo os critérios pré-estabelecidos deste ensaio, que foi de rendimento superior a 4.000 kg/ha, classificação de 1ª acima de 80%, porte inferior a 85,0 cm e materiais não susceptíveis ao acamamento, as linhagens selecionadas foram PFC 2004304 e PFC 2004301.

Já para o ensaio preliminar 2º ano foi selecionado o PFC 2002092 e PFC 2002060.



## Agradecimento

Ao Sr. Amilton da Silva Pires, da Embrapa Cerrados, por sua dedicada contribuição nos trabalhos conduzidos em campo.

## Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério da Agricultura. **Regras para análise de sementes**. Brasília: SNDA/LANARV. 1992. 188p.

BRASIL Ministério da Agricultura e Abastecimento. Portaria n. 691 de 22 de novembro de 1996. **Aprova a norma de identidade e qualidade da cevada para comercialização interna**. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 25 nov. 1996.

YASUHARAT.; NOKIAHARA K. High-throughput analysis of total nitrogen content that replaces the classic Kjeldahl method. **Journal of agricultural and food chemistry**, 49 (10): 4581-4583, 2001.

**Tabela 1.** Médias do rendimento, classificação comercial de 1ª, altura, acamamento e espigamento do ensaio Preliminar de 1º Ano, na Embrapa Cerrados - DF.

Genótipo	Rendimento	Classificação 1ª	Altura	Acamamento	Espigamento
PFC 2004320	4.656 de	83,7 ab	73,3 bcde	0,21 bc	73,0 ab
PFC 2003001	4.250 fg	70,0 ef	78,3 bc	0,23 bc	74,0 a
PFC 2003012	5.746 b	72,3 ef	78,3 bc	0,11 c	72,0 abcd
PFC 2003007	3.427 ij	79,0 bcde	95,0 a	0,11 c	73,3 ab
PFC 2003015	3.955 gh	84,0 ab	75,0 bcd	0,68 b	69,3 d
PFC 2003031	4.470 ef	74,3 cdef	78,3 bc	0,46 cb	72,0 abcd
PFC 2003032	3.658 hi	68,7 fg	80,0 b	1,31 a	71,0 bcd
PFC 2003062	4.986 cd	76,7 bcdef	66,7 ef	0,11 c	62,7 ef
PFC 2003061	4.488 ef	61,3 g	73,3 bcde	0,00 c	72,7 ab
PFC 2004304	5.060 c	84,0 ab	65,0 f	0,00 c	61,3 f
PFC 2004301	4.691 de	88,3 a	76,7 bcd	0,00 c	62,3 ef
PFC 2004294	4.903 cd	70,0 ef	71,7 cdef	0,39 bc	64,3 e
PFC 2003086	3.285 j	82,7 abc	70,0 def	0,00 c	72,3 abc
PFC 2003085	3.769 h	78,0 bcde	71,7 cdef	0,00 c	69,7 cd
PFC 2003027	5.004 cd	82,0 abcd	66,7 ef	0,19 bc	69,7 cd
BRS 195	4.810 cde	73,3 def	66,7 ef	0,00 c	72,7 ab
Embrapa 22	4.800 cde	-	76,7 bcd	0,19 bc	53,7 g
BRS 180	6.156 a	88,0 a	90,0 a	0,00 c	54,0 g

Médias nas colunas seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

**Tabela 2.** Médias de rendimento, classificação comercial, altura, acamamento, e espigamento do ensaio de Preliminar 2º ano (Embrapa Cerrados).

Genótipo	Rendimento	Classificação 1ª	Altura	Acamamento	Espigamento
BRS 180	5.074 a	90,0 ab	93,3 a	0,00 b	58,7 d
BRS 195	3.746 cd	81,0 cd	68,3 cd	0,00 b	72,7 a
Embrapa 22	4.046 bc	-	81,7 b	0,00 b	54,7 e
PFC 2002071	4.519 b	91,7 a	70,0 cd	0,66 a	68,0 c
PFC 2002094	3.785 cd	89,3 ab	66,7 d	0,00 b	70,3 b
PFC 2002026	3.740 cd	57,3 f	70,0 cd	0,00	73,0 a
PFC 2002060	4.208 bc	88,3 ab	65,0 d	0,00 b	69,3 bc
PFC 2002116	1.952 e	80,7 cd	66,7 d	0,00 b	74,0 a
PFC 2002011	4.503 b	74,7 de	76,7 bc	0,00 b	73,0 a
PFC 2002111	3.535 d	68,7 e	65,0 d	0,00 b	74,0 a
PFC 2002092	4.122 bc	83,3 bc	68,3 cd	0,00 b	74,0 a

Médias nas colunas seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de tukey a 5% de significância.

# Introdução e Avaliação de Genótipos Precoces de Cevada no Cerrado em 2006

*Amabile, R.F.<sup>1</sup>; Minella, E.<sup>2</sup>; Araújo, D.S.<sup>3</sup>; Monteiro V.A.<sup>4</sup>;  
Inácio A.A. do N.<sup>5</sup>; Guerra, A.F.<sup>1</sup>; Ribeiro Junior, W.Q.<sup>2</sup>*

## Introdução

Nos últimos anos o Cerrado brasileiro vem se tornando um grande atrativo para a cultura de cevada irrigada, dentre os maiores motivos destaca-se principalmente as condições endofoclimáticas da região. Outra condição que favoreceu esse crescimento está relacionada com o aumento na demanda de malte por parte das indústrias cervejeiras, que juntas absorvem cerca de 80% da produção total do país (Fagundes, 2003).

O objetivo deste trabalho foi avaliar e selecionar materiais precoces introduzidos que apresentaram boa qualidade malteira, atendendo a indústria.

---

<sup>1</sup> Pesquisadores da Embrapa Cerrados, Caixa Postal 70.023, 73301-970 Planaltina DF. [amabile@cpac.embrapa.br](mailto:amabile@cpac.embrapa.br), [guerra@cpac.embrapa.br](mailto:guerra@cpac.embrapa.br)

<sup>2</sup> Pesquisadores da Embrapa Trigo. [eminella@cnpt.embrapa.br](mailto:eminella@cnpt.embrapa.br), [walter@cpac.embrapa.br](mailto:walter@cpac.embrapa.br)

<sup>3</sup> Bolsista do Programa PIBIC CNPq/Embrapa Cerrados, Caixa Postal 08223. 73301-970 Planaltina, DF. [danielh13@cpac.embrapa.br](mailto:danielh13@cpac.embrapa.br)

<sup>4</sup> Bolsista da Fundação de Apoio e Pesquisa ao Agronegócio Brasileiro – FAGRO. [vitoram0@cpac.embrapa.br](mailto:vitoram0@cpac.embrapa.br)

<sup>5</sup> Estagiário da Embrapa Cerrados. [alvaro\\_aani@yahoo.com.br](mailto:alvaro_aani@yahoo.com.br)

## Material e Métodos

O experimento foi conduzido no campo experimental da Embrapa Cerrados, em Planaltina-DF, situada a 15°35'30" latitude S, 47°42'30" longitude O e a altitude de 1.007 m e em um LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico, argiloso. A análise de solo na faixa de 0 a 10 cm resultou em: 0,0 mmol/dm<sup>3</sup> de Al; 25,0 mmol/dm<sup>3</sup> de Ca; 7,7 mmol/dm<sup>3</sup> de Mg; 34,3 mg/kg de P; 5,9 mmol/dm<sup>3</sup> de K; 30,3 g/kg de M.O. e pH(água) de 5,7 e na faixa de 10 a 20 cm mostrou: 0,0 mmol/dm<sup>3</sup> de Al; 27,1 mmol/dm<sup>3</sup> de Ca; 9,7 mmol/dm<sup>3</sup> de Mg; 27,8 mg/kg de P; 6,4 mmol/dm<sup>3</sup> de K; 26,1 g/kg de M.O e pH(água) de 5,8.

Compuseram este ensaio 26 materiais e utilizou-se delineamento experimental em blocos ao acaso com três repetições, sendo que os dados foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas entre si pelo teste de Tukey a 5%. Para a seleção, os quesitos utilizados foram: rendimento superior a 3.900 kg/ha, teor de grãos de 1ª classe comercial superior a 80% e plantas não susceptíveis ao acamamento.

A classificação comercial dos grãos foi realizada de acordo com o modelo proposto por Brasil (1996), onde utiliza-se uma máquina composta por peneiras de crivos oblongos, sendo que a cevada que ficará retida na peneira de 2,5 mm será classificada como de 1ª classe.

O ensaio foi irrigado com base na tensão de água no solo, sempre que os blocos de gesso, instalados a 15 cm de profundidade, indicavam uma tensão média de 100 kpa. Foram aplicados 400 mm de água durante o ciclo da cultura.

Para o acamamento os valores, em percentagem, foram trans-

formados de acordo com a função  $\arcsen (x/100)^{0.5}$ .

As variáveis observadas foram rendimento (kg/ha), classificação comercial de 1ª (%), teor de proteína (%), peso de mil sementes (g), altura das plantas (cm), proporção de acamamento ( $\arcsen$ ) e tempo decorrido para o espigamento (dias).

## Resultados

Nota-se que as variáveis rendimento, classificação de 1ª e altura mostraram-se altamente significativas, ao nível de 1%, enquanto o acamamento e o espigamento não apresentaram níveis de significância.

Este ensaio foi caracterizado por apresentar apenas linhagens precoces (cerca de 70 dias) e nele os genótipos foram avaliados pelos quesitos de rendimento, peso de mil sementes, classificação comercial de primeira, altura, acamamento e espigamento para os 26 materiais.

Analisando os dados obtidos pela Tabela 1 verificou-se que os materiais PFC 98237, PFC 2005126, PFC 2005121, PFC 2005131, PFC 2005134, PFC 2005125, PFC 2005133, PFC 2005129, PFC 2005122 e PFC 2005130 apresentaram os maiores rendimentos, tendo os valores variando de 4.496 kg/ha até 3.954 kg/ha, para o genótipo PFC 98237 e para o PFC 2005130, respectivamente. O genótipo que deteve o menor índice foi o PFC 2005119, conferindo-o em apenas 2.962 kg/ha.

A precocidade dos materiais mantém uma relação direta com a classificação comercial, sendo que quanto mais precoces eles

forem maior será a quantidade de grãos de primeira. Este fato pode ser explicado muito provavelmente pelas condições ambientais que não afetaram este ensaio, ao contrário dos demais que demonstraram uma relação negativa com as adversidades climáticas. Isto mostra que materiais precoces podem ser uma boa alternativa desde que os mesmos apresentem valores satisfatórios para rendimento. Observou-se que todas as linhagens detiveram índices superiores a 90%, sendo que a PFC 2005123 foi a que adquiriu maior classificação (97,7%).

No que tange a altura da planta, todos os materiais estão dentro do limite desejado para o sistema de produção no Cerrado, que é inferior a 75 cm, exceto o material PFC 2005129 que apresentou uma altura de 76,7 cm. Os genótipos que resultaram em portes menores que 60 cm foram o PFC 2005119, PFC 2005128, PFC 2005112, PFC 2005132, PFC 2005123, PFC 2005117 e PFC 2005118.

Ainda a respeito da tabela 1, percebeu-se que nenhum dos materiais foi susceptível ao acamamento. Este fato está diretamente ligado ao baixo porte das plantas e a boa qualidade de palha, que proporcionou a elas uma maior resistência de colmo.

Nenhum dos genótipos acima diferiu estatisticamente em relação ao tempo de espigamento, sendo que os valores se mantiveram entre 40 e 41,7 dias.

## **Conclusões**

Seguindo os critérios pré-estabelecidos no ensaio EPC06F, os

materiais selecionados foram: PFC 2005121, PFC 2005122, PFC 2005125, PFC 2005126, PFC 2005130, PFC 2005131, PFC 2005133, PFC 2005134 e PFC 98237, todos eles apresentando rendimento superior a 3.900 kg/ha. Apesar do material PFC 2005129 ter apresentado rendimento de 3.976 kg/ha ele não foi selecionado devido ao seu porte, que é superior ao limite estabelecido de 75 cm.

## **Agradecimento**

Ao Sr. Amilton da Silva Pires, da Embrapa Cerrados, por sua dedicada contribuição nos trabalhos conduzidos em campo.

## **Referências Bibliográficas**

BRASIL Ministério da Agricultura e Abastecimento. Portaria n. 691 de 22 de novembro de 1996. **Aprova a norma de identidade e qualidade da cevada para comercialização interna.** Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 25 nov. 1996.

FAGUNDES, M. H. **Sementes de cevada.** Disponível em: <http://www.conab.gov.br>>. Acesso em: jun. 2006.



**Tabela 1.** Médias do rendimento, classificação comercial de 1ª (Class. 1ª), altura, acamamento, espigamento e proteína, na Embrapa Cerrados - DF.

Genótipo	Rendimento	Class. 1ª	Altura	Acamamento	Espigamento	Proteína
PFC 2005111	3.377 CDE	96,3 ABCD	61,7 BCD	0,0 A	40,0 A	15,2 A
PFC 2005112	3.143 DE	94,0 EFGH	58,0 BCD	0,0 A	40,0 A	15,5 A
PFC 2005113	3.521 CDE	97,3 AB	63,7 BCD	0,0 A	40,0 A	15,5 A
PFC 2005114	3.828 ABCD	97,0 ABC	62,0 BCD	0,0 A	40,7 A	15,1 A
PFC 2005115	3.412 CDE	92,3 HI	63,3 BCD	0,0 A	40,0 A	14,9 A
PFC 2005116	3.370 CDE	95,3 ABCDE	62,3 BCD	0,0 A	40,3 A	14,5 A
PFC 2005117	3.732 ABCDE	95,7 ABCDE	59,0 BCD	0,0 A	40,0 A	15,6 A
PFC 2005118	3.382 CDE	96,3 ABCD	59,3 BCD	0,0 A	40,0 A	15,2 A
PFC 2005119	2.962 E	95,0 BCDEF	56,3 D	0,0 A	40,3 A	14,4 A
PFC 2005120	3.436 CDE	95,0 BCDEF	63,3 BCD	0,0 A	41,3 A	15,0 A
PFC 2005121	4.314 AB	96,0 ABCDE	63,3 BCD	0,0 A	40,7 A	14,1 A
PFC 2005122	3.969 ABC	96,3 ABCD	63,3 BCD	0,0 A	40,3 A	14,7 A
PFC 2005123	3.651 BCDE	97,7 A	58,7 BCD	0,0 A	41,0 A	15,0 A
PFC 2005124	3.825 ABCD	96,0 ABCDE	60,0 BCD	0,0 A	40,6 A	14,2 A
PFC 2005125	4.093 ABC	97,0 ABC	61,3 BCD	0,0 A	40,0 A	14,6 A
PFC 2005126	4.431 AB	96,7 ABC	63,7 BCD	0,0 A	41,7 A	14,1 A

Continua...

Tabela 1. Continuação.

Genótipo	Rendimento	Class. 1°	Altura	Acamamento	Espigamento	Proteína
PFC2005127	3.783ABCD	96,3ABCD	60,0BCD	0,0 A	41,7 A	14,5 A
PFC2005128	3.146 DE	92,7 GHI	57,3 CD	0,0 A	41,3 A	14,7 A
PFC2005129	3.976 ABC	97,0 ABC	76,7 A	0,0 A	41,0 A	15,9 A
PFC2005130	3.954 ABC	95,7 ABCDE	62,0 BCD	0,0 A	40,3 A	14,6 A
PFC2005131	4.167 ABC	96,7 ABC	60,0 BCD	0,0 A	40,3 A	14,7 A
PFC2005132	3.164 DE	90,7 I	58,0 BCD	0,0 A	41,3 A	14,9 A
PFC2005133	4.056 ABC	95,7 ABCDE	64,7 BC	0,0 A	41,0 A	14,3 A
PFC2005134	4.144 ABC	93,0 FGH	65,7 B	0,0 A	41,7 A	14,5 A
PFC2005135	3.951 ABC	94,3 CDEFG	64,3 BC	0,0 A	41,3 A	15,3 A
PFC98237	4.496 A	94,7 CDEFG	60,0 BCD	0,0 A	41,7 A	14,0 A

Médias nas colunas seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

# Qualidade Industrial do Malte Proveniente de Genótipos de Cevada Cervejeira Cultivados sob Irrigação no Cerrado

*Amabile, R.F.<sup>1</sup>; Aquino, F.D.V.<sup>2</sup>; Minella, E.<sup>3</sup>; Monteiro, V.A.<sup>4</sup>;  
Ferrari, R.<sup>5</sup>; Ciulla, C.<sup>6</sup>; Ribeiro Junior, W.Q.<sup>3</sup>;  
Fernandes, F.D.<sup>1</sup>*

## Introdução

O desenvolvimento do trabalho de melhoramento vegetal da cevada cervejeira irrigada no Cerrado está baseado na seleção de genótipos que apresentem características agrônômicas favoráveis para o sistema bem como na qualidade e na consistência do malte requerido pela indústria.

O objetivo deste trabalho foi obter, através de genótipos selecionados, aqueles que, por meio da análise de micromalteio, apresentassem os melhores valores qualitativos de malte para a produção cervejeira.

---

<sup>1</sup> Pesquisadores da Embrapa Cerrados, Caixa Postal 70.023, 73301-970 Planaltina DF. [amabile@cpac.embrapa.br](mailto:amabile@cpac.embrapa.br), [duarte@cpac.embrapa.br](mailto:duarte@cpac.embrapa.br)

<sup>2</sup> Estagiário da Embrapa Cerrados. [filipe.dorneles@cpac.embrapa.br](mailto:filipe.dorneles@cpac.embrapa.br)

<sup>3</sup> Pesquisadores da Embrapa Trigo. [eminella@cnpt.embrapa.br](mailto:eminella@cnpt.embrapa.br), [walter@cpac.embrapa.br](mailto:walter@cpac.embrapa.br)

<sup>4</sup> Bolsista do Programa PIBIC CNPq/Embrapa Cerrados. [vitoram0@cpac.embrapa.br](mailto:vitoram0@cpac.embrapa.br)

<sup>5</sup> Química da Malteria do Vale. [rosana.A@malteriadovale.com.br](mailto:rosana.A@malteriadovale.com.br)

<sup>6</sup> Eng. Agrônomo da Malteria do Vale. [cassio.c@malteriadovale.com.br](mailto:cassio.c@malteriadovale.com.br)

## **Materiais e Métodos**

As amostras para realização de micromalteio foram obtidas no ano de 2005 nos ensaios VCU 1º ano A e B, VCU 2º Ano e preliminares na Embrapa Cerrados (CPAC), Embrapa Transferência de Tecnologia (ESNT) e Coopadap (São Gotardo/MG), na maturação fisiológica. Foram avaliados 57 genótipos de acordo com a tabela 2. A classificação comercial foi realizada de acordo com Brasil (1992).

As amostras de grãos foram encaminhadas para o laboratório da Malteria do Vale, onde processou-se a confecção do malte. Uma vez moído, o malte foi submetido a um processo padrão ou standard de mosturação (Kongressmainchverfahren), normatizado pela European Brewery Convention (1987), possibilitando as comparações dos resultados em diferentes amostras, assim como seu potencial.

No mosto obtido por este processo, efetuaram-se as seguintes determinações analíticas: teor de proteínas totais (%), rendimento de extrato (%), índice de Hartong (45 °C), viscosidade (mPa.s), cor após fervura (EBC), teor de nitrogênio solúvel (mg/100 g), índice de Kolbach (%), friabilidade (%) e beta glucanas.

## **Resultados e Discussão**

Observou-se que a cultivar BRS 195, dentro das condições de cerrado, apresentou uma grande variabilidade nas determinações

analíticas das amostras de malte laboratoriais (Tabela 1).

Verificou-se que dentro do mesmo ambiente físico, porém em datas de semeadura diferentes, houve uma variação do mesmo material, mostrando que o efeito de ambiente afetou de forma intensa os parâmetros investigados.

Quando comparados os valores obtidos no ensaio de VCU da Embrapa Transferência de Tecnologia-ESNT 1º Ano B com os ensaios de VCU da ESNT 2º ano e ESTN 1º Ano A, destacou-se que apenas a friabilidade apontou valores inferiores (60,5%, 63,4% e 63,5%, respectivamente) aos recomendados. Já o índice de Kolbach e a cor após fervura ficaram dentro dos limites pré-estabelecidos pela Malteria. As demais análises variaram em função das condições experimentais impostas aos ensaios, mostrando mais uma vez a influência ambiental sobre o genótipo.

Nas condições do Distrito Federal, os valores obtidos na Embrapa Cerrados mostraram-se mais favoráveis em relação ao ESNT, exceto no que diz respeito ao índice de Kolbach, onde este ambiente expôs valores adequados (38,4%, 42,6% e 39,0%).

Dados da literatura mostraram que existe grande variabilidade dos resultados das análises da BRS 195, evidenciando o efeito ambiente sobre essas determinações. Constatou-se que a cultivar BRS 195 deteve problemas de viscosidade, friabilidade e sobre o índice de Hartong (Antoniazzi et al., 2004 e 2005 [a,b], Caierão, 2002 e 2004, Caierão e Fraga, 2003 [a,b] e Panisson et al., 2005 [a,b,c]). Por outro lado, este material possui índices de extrato consideráveis e também baixos teores protéicos. Já a cor após fervura mostrou um parâmetro superior no Cerrado em relação aos resultados da Região Sul. Nessa região, apenas 35% desses valores ficaram dentro dos níveis recomendados.

A variabilidade dos resultados na região Cerrado expressou para o genótipo CEV 98074 dados distintos. Enquanto que na Coopadap (Cerrado de Minas Gerais, São Gotardo) o extrato, a viscosidade e beta glucanas foram adequados, no Distrito Federal os dados mostraram-se inadequados. Já a cor após fervura EBC apresentou-se em conformidade apenas no Cerrado do DF (Tabela 2). Sperotto (2000) descreveu bons níveis de extrato, cor após fervura e teor de proteína no Sul do país, indicando uma melhor adaptação desse genótipo para essa região.

De todos os dados analisados nos 57 materiais no ambiente do Cerrado, os índices que apresentaram melhores resultados foram proteínas totais (60,5% dos valores estiveram de acordo com o recomendado), cor após fervura (97,4%) e viscosidade (59,4%). Os que expuseram piores índices foram Hartong (com 11% dos dados conforme prescrito), Kolbach (21%), friabilidade (27,2%), evidenciando a necessidade do melhoramento encontrar parentais, genótipos superiores que venham a promover o incremento desses índices, uma vez que a variabilidade genética avaliada não apresentou valores desejados para essas características.

As linhagens com melhores resultados analisados foram: BRS 180, na CPAC 1º ano B, apresentando apenas a friabilidade (64,3%) abaixo do nível recomendado; BRS 180, na CPAC VCU 2º ano; PFC 213679, com viscosidade (1,60 mPa.s) e nitrogênio solúvel (600 mg/100 g); IPFC 200117, com nitrogênio solúvel (833 mg/100 g) e viscosidade (1,63 mPa.s); BRS 180 em São Gotardo com nitrogênio solúvel (855 mg/100 g); PFC 213448 na CPAC, com nitrogênio solúvel (807 mg/100 g) e Kolbach (46,7%); PFC 213356 no ambiente ESNT com Hartong (29,3); PFC 99318, com nitrogênio solúvel (821 mg/100 g) e Kolbach (46,5%).

Algumas variedades obtiveram apenas a cor após fervura satisfatória, sendo estas: PFC 213516, na ESNT; PFC 213448; IPFC 20019 no CPAC; PFC 213366 na ESNT; CEV 98074 no ambiente CPAC.

## **Conclusões**

O fator ambiente afeta de forma intensa as determinações de malte nas condições de Cerrado.

Mesmo sendo produzida em ambiente marginal, a cevada cultivada no Cerrado mostra-se apta a ser incluída no processo produtivo nacional de malte.

Em geral, o teor de proteínas totais, a cor após fervura e a viscosidade, nas condições de Cerrado foram adequados. Já os índices de Hartong, Kolbach e friabilidade expuseram baixos resultados, mostrando que o melhoramento vegetal tem que atentar-se *a priori* para esses parâmetros.

Os materiais com melhores adaptações a este ambiente, de acordo com a análise de micromalteio foram: BRS 180, PFC 213679, IPFC 200117, PFC 213448, PFC 213356 e PFC 99318.

## **Referências Bibliográficas**

ANTONIAZZI, N.; PERIN, J. R. Ensaio de Épocas de Semeadu-

ra em Cevada, Conduzido em Entre Rios – Guarapuava/PR - 2003. In: REUNIÃO ANUAL DE PESQUISA E CEVADA (24, 2004, Passo Fundo). **Anais...** Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2004. p. 221-230.

ANTONIAZZI, N.; MINELLA, E.; HILÁRIO, J. M. N. Ensaio Preliminar em Rede de Cevada, Entre Rios – Guarapuava/PR - 2004. In: REUNIÃO ANUAL DE PESQUISA E CEVADA (25, 2005, Guarapuava). **Anais...** Guarapuava: Fundação Agrária de Pesquisa Agropecuária, 2005.p.211-216.a

ANTONIAZZI, N.; MINELLA, E.; HILÁRIO, J. M. N. Ensaios de VCU Embrapa de Cevada, Entre Rios – Guarapuava/PR - 2004. In: REUNIÃO ANUAL DE PESQUISA E CEVADA (25, 2005, Guarapuava). **Anais...** Guarapuava: Fundação Agrária de Pesquisa Agropecuária,2005.p.237-247 b.

BRASIL, Ministério da Agricultura. Departamento Nacional de Produção Vegetal. **Regras para Análise de sementes.** Brasília: 1992. 365p.

CAIERÃO, E. Ensaios Finais Conduzidos pela AmBev em 2001. . In: REUNIÃO ANUAL DE PESQUISA E CEVADA (22, 2002, Passo Fundo). **Anais...** Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2002. p. 281-299.

CAIERÃO, E.; FRAGA, V. Ensaios VCU 1 Conduzidos pela AmBev – 2002. . In: REUNIÃO ANUAL DE PESQUISA E CEVADA (23, 2003, Passo Fundo). **Anais...** Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2003. p. 187-215. [a]

CAIERÃO, E.; FRAGA, V. Ensaios VCU 2 Conduzidos pela AmBev – 2002. . In: REUNIÃO ANUAL DE PESQUISA E CEVADA (23, 2003, Passo Fundo). **Anais...** Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2003. p. 217-234. [b]

CAIERÃO, E. Ensaios de Competição, AmBev – Safra 2003. In: REUNIÃO ANUAL DE PESQUISA E CEVADA (24, 2004, Passo



Fundo). **Anais...** Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2004. p. 48-62.

EUROPEAN BREWERY CONVENTION. Analytica – EBC. 4. ed. **Zurique:** Brauerei-und Getränke – Rundschau, 1987. 271p.

PANISSON, E.; FRAGA, V.; CAIERÃO, E. Ensaios VCU 1A Conduzidos pela AmBev – 2004. In: REUNIÃO ANUAL DE PESQUISA E CEVADA (25, 2005, Guarapuava). **Anais...** Guarapuava: Fundação Agrária de Pesquisa Agropecuária, 2005. p. 83-91a.

PANISSON, E.; FRAGA, V.; CAIERÃO, E. Ensaios VCU 1B Conduzidos pela AmBev – 2004. In: REUNIÃO ANUAL DE PESQUISA E CEVADA (25, 2005, Guarapuava). **Anais...** Guarapuava: Fundação Agrária de Pesquisa Agropecuária, 2005. p. 93-101b.

PANISSON, E.; FRAGA, V.; CAIERÃO, E. Ensaios VCU 2 Conduzidos pela AmBev – 2004. In: REUNIÃO ANUAL DE PESQUISA E CEVADA (25, 2005, Guarapuava). **Anais...** Guarapuava: Fundação Agrária de Pesquisa Agropecuária, 2005. p. 103-120c.

SPEROTTO, A. L. Ensaio CEV Conduzido na Região Sul do Rio Grande do Sul em 1999. In: REUNIÃO ANUAL DE PESQUISA E CEVADA (20, 2000, Passo Fundo). **Anais...** Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2000. p. 230-7.

**Tabela 1.** Comparação entre BRS 195 de diferentes locais, para proteínas totais (Prot.) (%), extrato M.F. i.a. (Ext.) (%), Hartong VZ (Hart.) (45 °C), viscosidade 8,6 °P (Visc.) (m.Pa.s), cor após fervura (Cor) (EBC), nitrogênio solúvel (N.Sol.) (mg/100g), índice de Kolback (Kolb.) (%), friabilidade (Friab.) (%) e Beta Glucanas (BG).

Genótipo	Origem	Ensaio	Prot.	Ext.	Hart.	Visc.	Cor	N.Sol.	Kolb.	Friab.	BG
BRS 195	CPAC	Preliminares	13,0	79,7	36,8	1,62	4,7	742	41,4	64,5	549
BRS 195	CPAC	1º ANO A	12,3	77,3	29,8	1,51	4,2	628	32,8	46,8	134
BRS 195	CPAC	1º ANO B	12,3	77,7	30,8	1,52	4,5	664	34,2	59,5	142
BRS 195	CPAC	VCU 2º ANO	11,6	77,6	28,2	1,56	4,1	724	35,6	57,4	234
BRS 195	ESNT	1º ANO A	13,2	78,0	35,3	1,55	4,7	817	38,4	60,5	184
BRS 195	ESNT	1º ANO B	14,6	78,3	47,4	1,60	6,3	896	42,6	63,0	468
BRS 195	ESNT	VCU 2º ANO	12,1	79,0	33,9	1,58	4,5	740	39,0	63,4	477
BRS 195	São Gotardo	VCU 2º ANO	13,7	78,1	35,9	1,56	4,9	876	38,4	61,6	467

Tabela 2. Resultados das 114 amostras para proteínas totais (Prot.) (%), extrato M.F. i.a. (Ext.) (%), Hartong VZ (Hart.) (45 °C), viscosidade 8,6 °p (Visc.) (m.Pa.s), cor após fervura (Cor) (EBC), nitrogênio solúvel (N.Sol.) (mg/100g), índice de Kolback (IK) (%), cor do mosto (CM), friabilidade (Friab.) (%), Vidrados EBC ( Vid. EBC) e Beta Glucanas (BG).

Genótipo	Origem	Ensaio	Prot.	Ext.	Hart.	Visc.	Cor	N.Sol.	IK	CM	Friab.	Vid.	EBC	BG
AF 9585	São Gotardo	VCU 2º ANO	15,4	75,9	42,6	1,49	5,9	880	36,3	4,3	46,1	2,5	15,0	257,0
AF 9585	ESNT	VCU 2º ANO	10,9	79,3	43,1	1,58	5,9	838	50,1	3,8	70,2	0,2	2,6	268,0
AF 9585	CPAC	VCU 2º ANO	12,4	80,0	44,8	1,62	7,1	1017	53,7	4,7	73,9	0,3	2,8	376,0
BRS 180	CPAC	1º ANO A	11,2	78,6	32,9	1,50	4,8	686	38,4	4,2	64,3	0,1	1,8	64,0
BRS 180	ESNT	1º ANO B	11,4	78,6	35,5	1,52	5,0	777	41,0	3,6	67,8	0,1	2,0	65,0
BRS 180	São Gotardo	VCU 2º ANO	11,8	79,5	37,5	1,53	5,6	855	43,1	4,2	70,8	0,2	2,8	100,0
BRS 180	CPAC	1º ANO B	12,1	80,6	40,1	1,59	5,8	919	51,9	4,5	72,2	1,2	3,4	185,0
BRS 180	ESNT	1º ANO A	12,5	81,1	41,7	1,61	6,3	940	54,5	4,0	75,6	1,4	10,8	282,0
BRS 180	CPAC	VCU 2º ANO	10,8	80,4	37,8	1,53	5,0	778	47,7	4,2	72,0	0,2	1,8	103,0
BRS 180	ESNT	VCU 2º ANO	10,9	80,9	47,0	1,56	6,3	951	53,9	3,4	72,5	0,3	3,4	217,0
BRS 180	CPAC	Preliminares	11,6	81,2	47,6	1,61	7,5	968	54,9	5,8	77,3	0,4	4,0	287,0
BRS 195	CPAC	1º ANO A	12,3	77,3	29,8	1,51	4,2	628	32,8	3,6	46,8	0,8	9,0	134,0
BRS 195	CPAC	1º ANO B	12,3	77,7	30,8	1,52	4,5	664	34,2	4,1	59,5	1,4	10,8	142,0
BRS 195	ESNT	1º ANO A	13,2	78,0	35,3	1,55	4,7	817	38,4	4,0	60,5	1,5	11,0	184,0
BRS 195	São Gotardo	VCU 2º ANO	13,7	78,1	35,9	1,56	4,9	876	38,4	4,4	61,6	1,5	12,0	467,0
BRS 195	ESNT	1º ANO B	14,6	78,3	47,4	1,60	6,3	896	42,6	3,7	63,0	2,0	13,3	468,0
BRS 195	CPAC	VCU 2º ANO	11,6	77,6	28,2	1,56	4,1	724	35,6	3,5	57,4	1,2	10,6	234,0
BRS 195	ESNT	VCU 2º ANO	12,1	79,0	33,9	1,58	4,5	740	39,0	3,4	63,4	1,2	10,8	477,0
BRS 195	CPAC	Preliminares	13,0	79,7	36,8	1,62	4,7	742	41,4	4,1	64,5	1,6	11,7	549,0
BRS 195	São Gotardo	VCU 2º ANO	13,4	79,7	51,5	1,45	8,8	959	44,7	5,9	73,6	0,3	1,8	68,0
CEV 96046	ESNT	VCU 2º ANO	12,6	77,7	23,8	1,57	3,2	687	34,3	2,5	50,0	2,4	14,6	494,0
CEV 96046	CPAC	VCU 2º ANO	12,7	78,0	27,0	1,54	4,1	687	34,3	3,0	58,8	1,2	14,6	250,0
CEV 98074	CPAC	VCU 2º ANO	15,4	76,5	30,3	1,69	4,4	823	34,2	3,1	49,5	2,2	16,1	1036,0
F 252	CPAC	Preliminares	12,3	78,4	31,5	1,51	4,2	696	36,0	3,7	59,0	1,4	6,2	149,0

Continua...

Tabela 2. Continuação.

Genótipo	Origem	Ensaio	Prof.	Ext.	Hart.	Visc.	Cor	N.Sol.	IK	QM	Friab.	Vid.	Vid.	EBC	BG
FOSTER	CPAC	1º ANO A	12,1	77,1	33,6	1,51	3,5	799	41,7	4,5	66,5	0,5	1,8	1,8	79,0
FOSTER	ESNT	1º ANO A	13,3	78,6	43,5	1,76	6,2	1082	51,8	3,0	71,0	1,8	6,9	6,9	378,0
IPFC20012	CPAC	1º ANO B	13,0	77,9	29,0	1,56	4,4	720	34,4	4,1	72,0	1,6	7,9	7,9	5,9
IPFC200117	São Gotardo	VCU 2º ANO	15,9	78,1	50,1	1,44	11,3	1209	48,2	8,4	60,2	0,9	4,5	4,5	65,0
IPFC200118	ESNT	1º ANO B	13,8	76,6	26,1	1,63	4,5	688	31,6	4,2	55,9	10,6	20,0	20,0	759,0
IPFC200119	CPAC	1º ANO A	12,5	75,9	25,8	1,50	3,7	679	33,9	4,3	61,0	2,7	5,8	5,8	108,0
IPFC200119	ESNT	1º ANO A	13,3	77,7	33,0	1,62	5,0	830	39,9	3,1	66,2	6,8	13,8	13,8	576,0
IPFC20012	ESNT	1º ANO B	12,1	79,7	25,3	1,54	4,7	616	32,7	4,3	79,0	0,7	4,5	4,5	542,0
IPFC20018	CPAC	1º ANO B	13,4	78,6	30,4	1,55	4,4	666	31,3	4,1	64,2	1,4	8,8	8,8	237,0
IPFC20019	CPAC	Preliminares	14,1	77,1	28,5	1,67	4,0	664	29,4	3,5	59,2	4,2	16,8	16,8	560,0
IPFC200117	ESNT	VCU 2º ANO	12,6	77,8	26,6	1,56	3,0	608	32,2	2,6	76,4	0,2	4,8	4,8	249,0
IPFC200117	CPAC	VCU 2º ANO	12,5	79,0	38,1	1,45	5,7	833	41,6	4,2	61,9	0,2	1,6	1,6	69,0
IPFC200118	CPAC	VCU 2º ANO	14,0	77,6	27,5	1,72	3,2	732	33,6	2,7	58,6	1,6	19,2	19,2	1131,0
LACEY	CPAC	1º ANO A	13,0	76,5	31,6	1,52	3,7	846	36,9	4,3	55,0	0,2	1,8	1,8	70,0
LACEY	ESNT	1º ANO A	14,9	79,2	40,2	1,66	5,6	988	47,9	3,1	70,8	4,5	12,3	12,3	288,0
PFC200168	São Gotardo	VCU 2º ANO	14,7	77,6	39,6	1,46	6,2	886	38,2	4,9	58,1	0,6	3,7	3,7	67,0
PFC200184	São Gotardo	VCU 2º ANO	15,3	77,4	37,2	1,48	6,3	894	36,5	5,0	61,3	0,8	5,8	5,8	83,0
PFC20336	São Gotardo	VCU 2º ANO	14,6	77,1	45	1,49	8,3	955	41,3	6,1	62,3	0,6	5,9	5,9	187,0
PFC213448	ESNT	1º ANO B	13,1	77,5	31,7	1,68	3,4	633	31,1	3,2	59,2	3,2	16,4	16,4	536,0
PFC213459	ESNT	1º ANO B	12,4	76,9	24,6	1,88	4,1	581	29,2	3,5	59,2	12,0	19,8	19,8	1113,0
PFC213462	ESNT	1º ANO B	12,8	76,2	25,3	1,82	3,7	585	28,8	3,7	57,0	1,2	20,0	20,0	501,0
PFC213463	ESNT	1º ANO B	13,4	76,7	26,3	1,80	3,7	614	28,9	3,1	60,8	0,8	14,6	14,6	942,0
PFC213469	ESNT	1º ANO B	14,6	75,7	33,0	1,91	4,0	732	31,7	3,9	53,8	3,2	27,4	27,4	622,0
PFC213516	ESNT	1º ANO B	13,5	77,0	27,1	1,85	3,2	578	27,8	2,8	60,6	1,2	13,4	13,4	575,0
PFC213660	ESNT	1º ANO B	12,0	77,0	24,7	1,69	3,4	566	30,7	2,9	62,9	1,0	14,8	14,8	852,0
PFC213679	ESNT	1º ANO B	10,3	81,0	32,5	1,60	4,3	601	38,2	4,2	81,6	0,0	2,0	2,0	257,0
PFC213032	ESNT	1º ANO B	12,4	76,9	26,8	1,48	4,0	644	32,3	3,0	64,8	0,2	1,4	1,4	85,0

Continua...

Tabela 2. Continuação.

Genótipo	Origem	Ensaio	Prot.	Ext.	Hart.	Visc.	Cor	N.Sol.	IK	OM	Friab.	Vid.	Vid.	EBC	BG
PFC213032	CPAC	1º ANO B	14,4	77,2	29,5	1,59	4,5	773	34,0	4,3	69,4	1,4	3,2	151,0	
PFC213069	ESNT	1º ANO B	12,3	77,6	29,9	1,55	4,3	663	34,0	3,4	68,5	0,4	3,4	103,0	
PFC213069	CPAC	1º ANO B	13,0	77,9	32,9	1,57	4,7	741	36,2	3,0	70,2	0,7	4,4	206,0	
PFC213106	ESNT	1º ANO A	13,3	76,9	32,0	1,51	4,6	705	33,2	3,4	58,5	1,9	8,0	99,0	
PFC213106	CPAC	1º ANO A	13,5	77,3	35,7	1,56	5,3	872	41,5	4,3	58,6	2,6	8,0	215,0	
PFC213134	CPAC	1º ANO B	12,4	77,0	29,2	1,55	3,7	639	32,2	3,3	68,2	0,2	2,6	163,0	
PFC213134	ESNT	1º ANO B	13,9	77,6	31,7	1,62	4,6	741	33,8	3,0	69,0	0,4	2,6	186,0	
PFC213137	ESNT	1º ANO A	13,1	76,5	30,1	1,62	4,2	663	31,6	2,9	56,5	3,6	12,8	427,0	
PFC213187	CPAC	1º ANO A	12,7	76,1	25,9	1,55	3,0	646	30,8	3,3	53,5	2,4	7,9	149,0	
PFC213187	ESNT	1º ANO A	13,2	76,9	27,7	1,57	3,8	696	34,9	2,4	62,7	6,4	12,9	480,0	
PFC213254	ESNT	1º ANO A	11,8	78,5	27,0	1,59	3,2	665	35,6	2,9	70,8	1,3	5,0	298,0	
PFC213258	CPAC	1º ANO A	13,7	77,7	29,8	1,52	3,8	843	39,1	3,6	70,7	0,1	4,1	76,0	
PFC213356	CPAC	1º ANO B	11,7	77,9	27,8	1,51	3,6	647	32,6	3,7	68,0	0,5	1,7	73,0	
PFC213356	ESNT	1º ANO B	12,5	79,6	29,3	1,59	4,5	780	41,9	2,8	77,2	1,4	5,0	272,0	
PFC213365	CPAC	1º ANO B	13,3	74,1	24,6	1,53	3,2	645	29,0	4,8	56,7	0,1	2,3	35,0	
PFC213365	ESNT	1º ANO B	14,2	79,0	38,6	1,70	6,2	960	45,8	3,2	78,1	0,6	17,0	730,0	
PFC213366	ESNT	1º ANO A	13,9	76,4	28,0	1,58	3,6	659	29,8	3,1	52,3	9,8	20,6	800,0	
PFC213400	ESNT	1º ANO A	13,9	74,0	28,5	1,71	3,6	741	33,4	2,7	48,0	10,6	26,8	631,0	
PFC213421	CPAC	1º ANO B	12,5	77,8	28,8	1,50	5,1	684	32,3	5,1	53,1	0,4	6,8	163,0	
PFC213421	ESNT	1º ANO B	13,5	80,0	38,1	1,71	6,8	937	47,1	3,7	72,0	2,2	20,3	651,0	
PFC213427	CPAC	Preliminares	12,6	77,8	34,1	1,51	4,0	691	34,1	3,4	60,3	1,4	12,8	250,0	
PFC213448	CPAC	1º ANO B	10,8	80,4	40,2	1,49	6,3	807	46,7	4,4	77,2	0,2	2,6	131,0	
PFC213459	CPAC	1º ANO B	13,5	77,9	32,6	1,54	5,2	715	33,4	4,4	63,8	1,8	14,0	538,0	
PFC213462	CPAC	1º ANO B	11,7	78,3	30,6	1,54	5,0	740	39,9	4,8	67,8	0,6	10,6	449,0	
PFC213463	CPAC	1º ANO B	12,3	77,8	30,3	1,54	4,7	757	38,8	4,5	63,5	0,8	12,4	440,0	
PFC213469	CPAC	1º ANO B	12,7	77,9	35,0	1,59	5,6	796	39,3	5,3	64,0	0,8	13,4	683,0	
PFC213516	CPAC	1º ANO B	12,9	77,5	33,7	1,51	4,7	767	37,4	3,6	74,0	0,8	8,6	142,0	

Continua...

Tabela 2. Continuação.

Genótipo	Origem	Ensaio	Prot.	Ext.	Hart.	Visc.	Cor	N.Sol.	IK	OM	Friab.	Vid.	EBC	BG
PFC213583	ESNT	1º ANO A	14,0	75,9	27,5	1,62	3,8	619	27,6	2,9	54,9	6,9	17,3	452,0
PFC213660	CPAC	1º ANO B	11,7	77,2	30,3	1,50	4,1	726	38,8	3,3	71,5	4,4	9,6	6,0
PFC213679	CPAC	1º ANO B	13,1	79,1	35,0	1,55	5,3	806	38,6	4,1	72,8	2,6	6,8	5,8
PFC214827-10	ESNT	1º ANO B	12,3	77,3	33,8	1,63	2,9	583	31,2	2,8	67,4	0,3	6,8	402,0
PFC214827	CPAC	1º ANO B	11,8	77,4	30,1	1,52	4,1	701	37,5	3,1	74,8	1,0	4,5	5,9
PFC8299	São Gotardo	VCU 2º ANO	14,9	76,5	42,3	1,51	6,8	899	38,2	4,9	61,6	0,8	5,2	162,0
PFC98256	CPAC	Preliminares	14,5	76,4	29,7	1,60	3,5	797	34,3	3,0	56,6	3,4	18,2	499,0
PFC993066	CPAC	Preliminares	12,4	78,2	31,1	1,58	4,1	701	35,6	3,4	58,8	1,6	14,2	449,0
PFC200033	ESNT	VCU 2º ANO	12,4	78,6	27,9	1,64	3,8	600	31,1	3,0	60,5	1,5	16,0	604,0
PFC200168	ESNT	VCU 2º ANO	13,8	78,2	25,9	1,65	3,6	644	30,5	2,9	55,9	1,2	14,6	684,0
PFC200170	ESNT	VCU 2º ANO	12,0	78,6	33,4	1,64	3,7	690	36,2	3,1	48,0	5,6	26,4	788,0
PFC200184	ESNT	VCU 2º ANO	12,3	78,7	24,7	1,66	3,2	575	30,2	2,7	65,7	0,3	7,6	514,0
PFC200033	CPAC	VCU 2º ANO	12,4	78,7	33,1	1,64	4,9	737	37,8	3,7	60,9	0,6	13,4	556,0
PFC200048	CPAC	VCU 2º ANO	14,9	77,5	33,2	1,56	4,3	805	34,4	3,2	54,6	1,4	16,6	351,0
PFC200168	CPAC	VCU 2º ANO	12,6	77,3	27,8	1,64	3,9	703	37,0	3,3	56,0	1,6	15,6	832,0
PFC200170	CPAC	VCU 2º ANO	13,9	78,3	42,6	1,67	5,8	944	43,0	3,8	55,1	2,6	16,2	539,0
PFC200184	CPAC	VCU 2º ANO	12,4	78,9	43,6	1,49	5,7	865	44,4	3,8	75,7	0,1	1,5	96,0
PFC203096	ESNT	VCU 2º ANO	12,2	77,9	28,3	1,58	3,8	637	33,5	3,0	64,8	1,3	10,4	376,0
PFC203122	ESNT	VCU 2º ANO	13,4	77,3	26,7	1,76	3,5	647	30,7	2,8	50,3	4,4	20,3	654,0
PFC203336	ESNT	VCU 2º ANO	12,4	77,9	26,9	1,76	4,1	641	32,9	3,7	58,0	2,4	14,0	1024,0
PFC203096	CPAC	VCU 2º ANO	12,4	78,2	29,5	1,58	4,0	672	34,6	3,3	67,6	0,8	8,0	369,0
PFC203122	CPAC	VCU 2º ANO	11,9	80,1	45,5	1,48	6,5	930	48,7	4,2	72,5	0,0	3,0	133,0
PFC203336	CPAC	VCU 2º ANO	11,9	77,7	28,8	1,59	5,2	714	37,6	4,1	57,5	1,2	14,5	490,0
PFC213072	CPAC	Preliminares	13,7	76,8	31,6	1,53	4,2	689	31,3	3,4	61,2	0,4	7,8	208,0
PFC213135	CPAC	Preliminares	12,8	77,3	29,7	1,57	4,3	679	33,2	3,7	59,0	1,6	12,2	397,0
PFC213254	CPAC	1º ANO B	13,3	78,3	29,6	1,51	4,8	779	37,0	3,9	68,4	0,6	6,0	181,0
PFC213675	CPAC	Preliminares	13,6	78,2	30,1	1,56	4,2	685	32,2	3,5	65,2	0,4	8,0	457,0

Continua...

Tabela 2. Continuação.

Genótipo	Origem	Ensaio	Prot.	Ext.	Hart.	Visc.	Cor	N.Sol.	IK	QM	Friab.	Vid.	Vid.	EBC	BG
PFC213694	CPAC	Preliminares	13,0	77,1	31,4	1,56	4,9	704	34,0	4,6	53,0	3,8	3,8	18,5	211,0
PFC213705	CPAC	Preliminares	12,7	77,6	27,4	1,57	4,0	698	34,2	3,6	52,2	3,2	3,2	20,4	166,0
PFC8299	CPAC	VCU 2º ANO	11,2	79,3	47,2	1,54	6,4	891	48,4	4,1	68,7	2,6	2,6	8,2	241,0
PFC8299	ESNT	VCU 2º ANO	12,6	80,0	47,4	1,55	7,1	961	50,4	4,3	72,4	3,2	3,2	8,4	335,0
PFC92127	ESNT	VCU 2º ANO	12,9	78,6	24,3	1,64	4,8	674	34,1	3,6	71,5	0,3	0,3	5,2	429,0
PFC92127	CPAC	VCU 2º ANO	12,0	78,3	28,0	1,58	4,3	776	40,5	3,5	70,6	0,5	0,5	5,7	273,0
PFC94014	CPAC	VCU 2º ANO	12,2	76,6	30,8	1,72	4,2	721	37,7	3,4	53,6	2,6	2,6	17,6	972,0
PFC99318	ESNT	VCU 2º ANO	11,3	80,0	41,0	1,60	6,0	818	45,1	4,7	66,8	1,2	1,2	9,0	395,0
PFC99318	CPAC	VCU 2º ANO	11,5	81,4	42,9	1,53	6,6	821	46,5	4,8	74,9	0,8	0,8	4,4	227,0

# Ensaio VCU 1 Conduzidos pela AmBev - 2005

*José, M.A.<sup>1</sup>; Fraga, V.<sup>2</sup>; Cattaneo, M.<sup>1</sup>; Panisson, E.<sup>1</sup>*

## Objetivo

Avaliar linhagens do ensaio VCU 1 do programa de melhoramento genético de cevada cervejeira quanto a características agrônomicas e qualidade industrial; identificar constituições genéticas promissoras, representativos da área de cultivo na região sul do país.

## Metodologia

No ano de 2005 o ensaio VCU 1 foi conduzido no Campo Experimental de Cevada da AmBev nos municípios de Passo Fundo, Ibiaçá e Victor Graeff. Foram utilizadas 54 linhagens distribuídas em dois ensaios de 27 linhagens (VCU 1A e VCU 1B) mais 3 testemunhas (MN 698, BRS 195 e Embrapa 127). Os ensaios

---

<sup>1</sup> Engenheiro Agrônomo , Supervisor Pesquisa Brasil - AmBev

<sup>2</sup> Técnico Agrícola – Itapoã

<sup>3</sup> Eng. Agr. Coordenador Regional de Pesquisa de Cevada – AmBev



foram instalados em parcelas com 6 linhas de 5 m de comprimento, totalizando 5,25 m<sup>2</sup>. A semeadura foi realizada de maneira direta nos três locais. Todos os tratos culturais foram executados de acordo com as Indicações da Pesquisa de Cevada. As linhagens foram submetidas a avaliações de campo (características agronômicas) e de laboratório (análise de cevada) conforme a seguir: EP: estatura de planta (A=alta, M=média, B=baixa e BX=muito baixa); AC: acamamento (%); RG: rendimento de grãos (kg/ha); Classe 1: classificação de primeira (%); Classe 2: classificação de segunda (%) e RR: rendimento relativo à classificação de primeira (kg/ha). A seleção foi baseada nas avaliações de campo e cevada.

## Resultados

Os resultados agronômicos obtidos nos ambientes de avaliação são apresentados nas tabelas 1 a 8, apenas com os melhores materiais nas diferentes regiões. A condição de clima durante o ciclo da cultura foi favorável ao desenvolvimento vegetativo, desta forma os dados devem ser analisado com cautela principalmente devido aos parâmetros relacionados com estatura e acamamento. O fator limitante na qualidade da cevada no ano de 2005 foi a grande precipitação pluviométrica, acima da média, ocorrida nos meses de outubro, novembro e dezembro. Os resultados, principalmente em Victor Graeff, demonstram que vários genótipos tem potencial produtivo acima das testemunhas. Sinaliza-se uma redução de estatura concentrando em materiais de porte médio. O rendimento médio obtido nos 6 ensaios foi de 2.997 kg com classificação média de grãos de primeira de 83%.

os resultados refletem condições favoráveis de clima que em alguns locais são expressados em elevados valores para rendimento e classificação de grãos. Entre os materiais destaque temos ABPR03-249, ABRS02-113, ABPR03-315 e ABPR03-338 em Passo Fundo; ABPR03-237, ABPR03-278, ABRS02-041, ABRS03-030, ABRS02-113, ABPR03-315, ABPR03-338 e ABRS02-049 em Victor Graeff; ABRS02-049, ABPR03-318, ABRS02-051, ABPR03-309, ABPR03-278, ABPR03-249, ABRS02-113 e ABPR03-247 em Ibiaçá.

## **Conclusões**

Com base nos dados analisados dos ensaios VCU 1, pôde-se levantar genótipos promissores agronomicamente, podendo os mesmos, ser promovidos ao segundo ano de VCU (VCU 2).

**Tabela 1.** Resultados de Cevada do Ensaio VCU 1 A – Ibiaciá.

Tratamento	EP	AC	RG	Classe 1	Classe 2	RR
Embrapa 127	M	0	3.568	84,8	12,1	3.026
ABPR03-270	M	20	3.140	90,5	6,2	2.841
ABPR03-247	M	0	3.210	87,6	8,0	2.812
ABPR03-249	M	0	3.123	88,4	6,6	2.761
ABPR03-278	M	10	3.078	89,7	6,8	2.761
MN 698	A	0	3.110	88,7	7,8	2.759
ABPR03-263	A	0	3.168	85,9	8,9	2.721
ABPR03-262	M	0	3.365	80,1	14,5	2.696
ABRS02-041	M	0	2.854	92,0	4,3	2.626
ABPR03-237	M	0	2.862	90,2	5,4	2.582
ABRS02-113	M	70	2.867	88,5	6,8	2.537
ABRS03-008	M	0	3.154	79,4	12,6	2.504
ABPR03-246	M	20	2.834	87,6	8,5	2.482
ABRS02-035	M	0	2.909	83,8	10,2	2.437
ABRS02-001	A	0	2.952	81,6	10,9	2.409
ABPR03-245	M	20	2.658	87,4	8,0	2.323
ABRS03-030	M	0	2.632	87,3	7,7	2.298
ABPR03-296	M	0	2.539	88,4	7,0	2.244
BRS 195	BX	0	2.907	75,8	15,2	2.203
ABPR03-279	M	0	2.796	77,8	15,2	2.175
ABPR03-280	M	0	2.590	70,9	19,0	1.836
Total Global	-	-	2.967	85,0	10,0	2.525
Desv. Padrão	-	-	261	6	4	281

**Tabela 2.** Resultados de Cevada do Ensaio VCU 1 A – Passo Fundo.

Tratamento	EP	AC	RG	Classe 1	Classe 2	RR
ABPR03-249	M	30	4.758	85,1	10,2	4.049
ABRS02-113	M	10	4.695	84,7	11,3	3.977
Embrapa 127	M	0	4.436	86,6	9,4	3.841
ABPR03-278	M	0	4.456	83,6	11,7	3.725
ABPR03-296	M	0	4.250	86,6	10,5	3.680
ABPR03-245	M	42	4.207	87,0	9,3	3.660
ABPR03-246	M	0	4.218	86,7	9,4	3.657
ABPR03-247	M	0	4.229	85,2	10,6	3.603
ABPR03-270	M	0	4.480	80,2	14,6	3.593
ABPR03-263	M	40	4.368	82,2	11,8	3.591
ABRS03-008	M	0	4.134	84,5	10,0	3.493
ABRS02-035	M	18	4.257	80,7	13,2	3.436
ABRS03-030	M	73	3.860	88,7	7,9	3.424
MN 698	M	0	4.007	84,8	8,3	3.398
ABPR03-262	M	0	4.066	80,8	14,9	3.285
ABPR03-237	M	0	3.699	88,2	7,7	3.263
ABPR03-279	M	0	4.651	70,0	20,9	3.256
ABPR03-280	M	0	4.316	73,1	16,5	3.155
ABRS02-041	M	60	3.556	87,6	9,1	3.115
BRS 195	M	25	4.234	61,5	26,8	2.604
ABRS02-001	M	0	3.049	82,2	12,0	2.507
Total Global	-	-	4.187	82,0	12,0	3.443
Desv. Padrão	-	-	398	7	5	386

**Tabela 3.** Resultados de Cevada do Ensaio VCU 1 A – Victor Graeff.

Tratamento	EP	AC	RG	Classe 1	Classe 2	RR
ABPR03-237	M	55	4.675	89,8	6,1	4.198
ABPR03-278	A	0	4.749	86,0	10,0	4.084
ABRS02-041	M	97	4.371	90,9	6,0	3.974
ABRS03-030	A	95	4.625	85,4	11,0	3.950
ABRS02-113	A	30	4.261	92,5	4,9	3.941
ABPR03-247	M	90	4.387	89,2	6,4	3.913
ABPR03-270	M	20	4.178	91,2	6,7	3.811
ABPR03-246	M	70	4.486	84,9	9,4	3.809
ABPR03-263	M	35	4.340	86,8	8,0	3.767
ABRS02-001	M	35	4.409	85,0	10,0	3.748
ABPR03-249	M	30	4.051	90,8	5,6	3.678
ABRS03-008	BX	0	4.232	86,4	7,6	3.657
MN 698	M	0	4.100	88,7	6,1	3.636
ABPR03-296	M	0	4.229	85,2	10,4	3.603
ABPR03-245	M	100	4.046	88,6	8,4	3.585
ABRS02-035	M	73	4.240	83,6	11,5	3.545
ABPR03-280	A	0	4.246	77,9	14,6	3.308
ABPR03-279	A	0	4.356	75,4	18,4	3.284
ABPR03-262	M	10	4.217	76,2	16,9	3.213
Embrapa 127	M	10	4.540	70,2	22,6	3.187
BRS 195	M	70	3.604	86,0	8,2	3.100
Total Global	-	-	4.302	85,0	10,0	3.666
Desv. Padrão	-	-	251	6	5	307

**Tabela 4.** Resultados de Cevada do Ensaio VCU 1 B – Ibiacá.

Tratamento	EP	AC	RG	Classe 1	Classe 2	RR
ABRS02-049	M	0	3.340	83,8	10,2	2.799
ABPR03-318	M	0	2.908	90,5	6,2	2.632
ABRS02-051	M	0	2.839	92,0	4,3	2.612
ABPR03-309	M	0	2.963	87,6	8,0	2.595
Embrapa 127	A	0	3.122	82,0	9,9	2.560
ABPR03-298	M	0	2.864	87,6	8,5	2.509
ABPR03-338	A	0	2.917	84,6	8,3	2.468
MN 698	A	0	2.788	88,5	6,3	2.467
ABPR03-315	BX	0	3.079	80,1	14,5	2.466
ABPR03-317	M	0	2.725	85,9	8,9	2.341
ABPR03-337	M	40	2.788	82,4	12,0	2.297
ABRS02-095	M	0	2.535	87,4	8,0	2.216
ABPR03-336	M	0	2.448	88,4	5,6	2.164
ABRS02-061	M	0	2.445	88,5	6,8	2.164
ABRS02-084	BX	0	2.396	90,2	5,4	2.161
ABPR03-312	M	0	2.417	88,4	6,6	2.137
ABPR03-350	M	0	2.788	76,3	17,5	2.127
ABRS02-065	A	0	2.630	79,4	12,6	2.088
ABRS02-075	M	0	2.379	87,3	7,7	2.077
BRS 195	BX	0	2.540	70,5	22,2	1.790
Total Global	-	-	2.745	85,0	9,0	2.333
Desv. Padrão	-	-	270	5	4	250

**Tabela 5.** Resultados de Cevada do Ensaio VCU 1 B – Passo Fundo.

Tratamento	EP	AC	RG	Classe 1	Classe 2	RR
ABPR03-315	M	0	5.129	89,7	7,0	4.601
ABPR03-338	M	0	5.028	85,7	9,9	4.309
Embrapa 127	M	40	4.523	86,4	8,6	3.908
ABRS02-084	M	10	4.655	81,0	11,8	3.770
ABPR03-312	M	30	4.721	78,5	14,5	3.706
ABRS02-066	A	90	4.533	81,6	13,2	3.699
ABPR03-337	M	40	4.649	79,2	14,5	3.682
ABRS02-065	M	70	4.468	81,7	12,2	3.650
ABPR03-350	M	15	4.222	85,7	9,9	3.618
ABRS02-071	M	0	4.413	81,4	12,5	3.592
ABRS02-049	M	40	4.123	85,6	9,2	3.529
ABRS02-058	M	80	4.101	86,0	11,1	3.527
MN 698	M	0	4.114	84,4	23,3	3.472
ABRS02-062	BX	0	4.494	77,1	16,4	3.465
ABPR03-327	A	60	3.679	82,4	11,3	3.032
ABRS02-051	M	40	4.291	68,8	22,9	2.953
ABPR03-309	M	0	4.075	72,3	17,7	2.946
ABPR03-317	M	0	3.912	72,3	18,7	2.829
ABRS02-095	M	0	3.711	75,8	17,3	2.813
BRS 195	M	0	4.496	60,2	27,2	2.707
ABRS02-075	M	0	4.281	56,3	28,4	2.410
Total Global	-	-	4.363	79,0	15,0	3.439
Desv. Padrão	-	-	376	9	6	536

**Tabela 6.** Resultados de Cevada do Ensaio VCU 1 B – Victor Graeff.

Tratamento	EP	AC	RG	Classe 1	Classe 2	RR
ABPR03-315	M	55	3.777	88,0	7,2	3.323
ABPR03-338	M	73	3.729	85,1	11,4	3.173
ABRS02-049	A	10	3.441	86,8	9,0	2.987
Embrapa 127	M	40	3.374	86,7	10,2	2.926
ABPR03-337	M	90	3.463	84,3	10,0	2.920
ABRS02-065	M	27	3.718	78,0	14,8	2.900
ABRS02-071	M	50	3.438	80,6	11,0	2.771
ABRS02-062	BX	15	3.754	71,1	21,2	2.669
MN 698	A	20	2.964	88,4	7,8	2.620
ABRS02-058	M	40	3.072	85,0	9,1	2.611
ABRS02-084	M	45	3.300	78,4	13,6	2.587
ABRS02-066	M	50	3.444	74,5	18,4	2.566
ABPR03-309	A	38	3.368	76,0	14,7	2.560
ABPR03-312	M	53	2.889	86,3	10,0	2.493
ABPR03-317	M	60	2.908	81,7	10,8	2.376
ABPR03-327	M	30	3.012	78,5	15,1	2.364
ABPR03-350	M	55	2.928	79,1	13,1	2.316
ABRS02-095	M	67	2.776	78,4	15,3	2.176
ABRS02-051	M	50	3.117	66,0	23,9	2.057
BRS 195	M	20	2.729	73,2	16,9	1.997
ABRS02-075	M	0	2.666	60,6	28,8	1.616
Total Global	-	-	3.232	79,0	14,0	2.572
Desv. Padrão	-	-	356	7	6	408



**Tabela 7.** Resultados de Cevada do Ensaio VCU 1 A – Média Brasil.

Tratamento	EP	AC	RG	Classe 1	Classe 2	RR
ABPR03-278	M	3	4.094	86	10	3.539
ABPR03-249	M	20	3.977	88	7	3.504
ABRS02-113	M	37	3.941	89	8	3.490
ABPR03-247	M	30	3.942	87	8	3.443
ABPR03-270	M	13	3.933	87	9	3.433
Embrapa 127	M	3	4.181	81	15	3.367
ABPR03-263	A	25	3.959	85	10	3.364
ABPR03-237	M	18	3.745	89	6	3.348
ABPR03-246	M	30	3.846	86	9	3.323
MN 698	A	0	3.739	87	7	3.268
ABRS02-041	M	52	3.594	90	6	3.240
ABRS03-030	M	56	3.706	87	9	3.229
ABRS03-008	M	0	3.840	83	10	3.204
ABPR03-245	M	54	3.637	88	9	3.188
ABPR03-296	M	0	3.673	87	9	3.185
ABRS02-035	M	30	3.802	83	12	3.144
ABPR03-262	M	3	3.883	79	15	3.069
ABPR03-279	M	0	3.934	74	18	2.927
ABRS02-001	A	12	3.470	83	11	2.878
ABPR03-280	M	0	3.717	74	17	2.750
BRS 195	BX	32	3.582	74	17	2.666
Total Global	-	-	3.819	84	11	3.217
Desv. Padrão	-	-	178	5	4	243

**Tabela 8.** Resultados de Cevada do Ensaio VCU 1 B – Média Brasil.

Tratamento	EP	AC	RG	Classe 1	Classe 2	RR
ABPR03-315	M	18	3.995	86	10	3.433
ABPR03-338	A	24	3.891	85	10	3.313
ABRS02-071	A	25	3.926	81	12	3.180
Embrapa 127	M	27	3.673	85	10	3.123
ABRS02-066	M	70	3.989	78	16	3.113
ABRS02-049	M	17	3.635	85	9	3.104
ABRS02-058	M	60	3.587	86	10	3.066
ABRS02-062	M	8	4.124	74	19	3.056
ABPR03-337	M	57	3.633	82	12	2.978
ABRS02-065	M	32	3.605	80	13	2.873
ABRS02-084	BX	18	3.450	83	10	2.871
MN 698	M	7	3.289	87	12	2.864
ABPR03-312	M	28	3.342	84	10	2.821
ABPR03-309	M	13	3.469	79	13	2.728
ABPR03-327	A	45	3.346	80	13	2.691
ABPR03-350	M	23	3.313	80	14	2.662
ABPR03-318	M	0	2.908	91	6	2.632
ABRS02-051	M	30	3.416	76	17	2.582
ABPR03-317	M	20	3.182	80	13	2.544
ABPR03-298	M	0	2.864	88	9	2.509
ABRS02-095	M	22	3.007	81	14	2.422
BRS 195	BX	7	3.255	68	22	2.212
ABPR03-336	M	0	2.448	88	6	2.164
ABRS02-061	M	0	2.445	89	7	2.164
ABRS02-075	M	0	3.109	68	22	2.116
Total Global	-	-	3.396	82	12	2.769
Desv. Padrão	-	-	442	6	4	370

# Ensaio VCU 1 Conduzidos pela AmBev - 2006

*Borowski, D.<sup>1</sup>; Fraga, V.<sup>2</sup>; Cattaneo, M.<sup>1</sup>*

## Objetivo

Avaliar linhagens do ensaio VCU 1 do programa de melhoramento genético de cevada cervejeira quanto a características agrônômicas e qualidade industrial; identificar constituições genéticas promissoras, representativos da área de cultivo na região sul do país.

## Metodologia

No ano de 2006 o ensaio VCU 1 foi conduzido no Campo Experimental de Cevada da AmBev nos municípios de Coxilha, Ibiaçá e Victor Graeff. Foram utilizadas 42 linhagens e 3 testemunhas (MN 698, BRS 195 e MN 743). O ensaio foi instalado em parcelas com 6 linhas de 3 m de comprimento, totalizando 5,25 m<sup>2</sup>. A semeadura foi realizada de maneira direta nos três locais. Todos

---

<sup>1</sup> Eng. Agr. Supervisor de Pesquisa de Cevada Brasil - AmBev.

<sup>2</sup> Técnico Agrícola – Itapoã.

<sup>3</sup> Eng. Agr. Coordenador Regional de Pesquisa de Cevada - AmBev.

os tratos culturais foram executados de acordo com as Indicações da Pesquisa de Cevada. As linhagens foram submetidas a avaliações de campo (características agronômicas) e de laboratório (análise de cevada) conforme a seguir: EP: estatura de planta (A=alta, M=média, B=baixa e BX=muito baixa); AC: acamamento (%); RG: rendimento de grãos (kg/ha); Classe 1: classificação de primeira (%); Classe 2: classificação de segunda (%) e RR: rendimento relativo à classificação de primeira (kg/ha). A seleção foi baseada nas avaliações de campo e cevada.

## Resultados

Os resultados agronômicos obtidos nos ambientes de avaliação são apresentados nas tabelas 1 a 6. A condição de rápido crescimento vegetativo no período de perfilhamento da cultura, devido a temperaturas maiores que a média dos últimos anos, propiciou acamamento e um porte mais elevado das plantas causando um menor potencial produtivo em genótipos altos. A ocorrência de geadas muito fortes nos meses de agosto e setembro fez com que os ensaios de Coxilha, Victor Graeff e Guarapuava fossem prejudicados tanto em rendimento de grãos como classificação comercial. Os resultados demonstram que vários genótipos tem potencial produtivo acima das testemunhas utilizadas, também com diferenças significativas em termos de sanidade. Sinaliza-se uma redução de estatura concentrando em materiais de porte médio com resistência ao acamamento. Entre as principais linhagens podemos destacar os seguintes materiais promissores: ABBR04-084, ABRS02-041, ABBR04-090, ABRS03-062, ABBR04-095, ABRS03-030, ABBR04-175, ABPR03-278, ABBR04-

071, ABBR04-067, ABPR03-245, ABPR03-315, ABBR04-055, ABBR04-136. O rendimento médio obtido nos 5 ensaios foi de 3.634 kg com classificação média de grãos de primeira em torno de 80%.

## **Conclusões**

Com base nos resultados médios dos ensaios VCU 1, mesmo com locais prejudicados devido à formação de geadas, temos materiais destacando-se muito fortes em termos de produtividade, bem acima das testemunhas, sanidade como por exemplo ABBR04-084 e ABBR04-090, tendo assim plenas condições de serem promovidos para o VCU 2 do próximo ano.

Tabela 1. Resultados de Cevada do Ensaio VCU 1 – Victor Graeff.

Tratamento	EP	AC	RG	Classe 1	Classe 2	RR
ABBR04-071	B	0	3.717	89,2	8,9	3.315
ABBR04-175	M	0	3.549	92,8	5,0	3.294
ABRS03-049	M	0	3.502	90,0	8,2	3.152
ABBR04-148	BX	0	3.582	85,0	11,4	3.044
ABRS02-041	M	0	3.288	92,4	5,0	3.038
ABBR04-084	M	0	3.255	92,4	5,4	3.007
ABBR04-151	M	0	3.340	89,2	9,0	2.979
ABPR03-278	B	0	3.473	85,2	11,8	2.959
ABPR03-315	B	0	3.137	94,2	4,5	2.955
ABBR04-136	M	0	3.285	89,6	7,0	2.943
MN-698	M	0	3.247	90,3	6,3	2.932
ABBR04-067	M	0	3.325	87,8	8,9	2.919
ABPR03-263	B	0	3.251	89,4	8,0	2.907
ABBR04-212	M	0	3.272	87,6	10,0	2.867
ABRS03-030	M	0	3.291	87,0	9,2	2.863
ABBR04-055	M	0	3.498	81,0	12,4	2.833
MN-743	M	0	3.237	87,4	5,8	2.830
ABBR04-241	M	0	3.331	84,5	10,3	2.815
ABBR04-265	M	0	3.064	90,8	7,4	2.782
ABBR04-041	B	0	3.182	87,1	9,2	2.772
ABRS03-062	BX	0	3.289	84,0	10,8	2.763
ABBR04-098	M	0	3.167	86,8	10,0	2.749
ABBR04-116	B	0	3.263	83,3	11,3	2.718
ABBR04-173	M	0	3.133	85,7	10,2	2.685
ABPR03-245	M	0	3.076	86,6	9,3	2.663
ABBR04-090	M	0	2.924	89,6	8,0	2.620
ABPR03-246	M	0	2.991	87,2	10,0	2.608
ABBR04-086	M	0	2.962	87,2	10,0	2.583
ABBR04-033	B	0	2.782	92,0	5,2	2.560

Continua...

**Tabela 1.** Continuação.

Tratamento	EP	AC	RG	Classe 1	Classe 2	RR
ABBR04-115	M	0	2.846	89,4	8,4	2.545
ABBR04-025	B	0	3.057	80,5	15,0	2.461
ABBR04-038	B	0	2.734	89,7	7,4	2.452
ABBR04-095	B	0	2.692	90,6	6,8	2.439
ABBR04-234	M	0	2.789	86,0	8,2	2.398
ABBR04-240	B	0	2.803	85,2	11,6	2.388
ABPR03-249	B	0	2.677	85,4	9,8	2.286
ABRS02-113	M	0	2.498	89,8	8,0	2.244
ABBR04-094	B	0	2.455	89,2	8,0	2.190
ABPR03-296	M	0	2.691	80,8	12,8	2.175
ABPR03-270	M	0	2.535	85,6	10,2	2.170
ABBR04-105	M	0	2.467	87,8	7,8	2.166
ABPR03-338	M	0	2.471	87,4	10,1	2.160
ABBR04-117	B	0	2.456	87,9	9,7	2.159
BRS-195	BX	0	3.058	69,5	22,3	2.126
ABPR03-237	M	0	2.171	91,6	5,8	1.988
Total Global	-	-	3.040	87,4	9,1	2.656
Desv. Padrão	-	-	363	4,2	3	340

**Tabela 2.** Resultados de Cevada do Ensaio VCU 1 – Coxilha.

Tratamento	EP	AC	RG	Classe 1	Classe 2	RR
ABRS02-041	M	0	2.651	86,3	10,8	2.288
ABBR04-084	M	0	3.027	68,7	22,1	2.079
ABPR03-237	M	0	2.689	74,0	17,9	1.990
ABBR04-094	B	0	2.751	72,1	19,9	1.984
ABPR03-278	B	0	2.771	71,4	23,0	1.979
ABRS03-049	M	0	2.556	76,8	17,5	1.963
ABPR03-270	M	0	2.637	72,4	22,0	1.909
ABBR04-090	M	0	2.733	68,6	25,0	1.875
ABRS03-030	M	0	2.627	70,1	22,1	1.841
ABBR04-095	B	0	2.517	73,1	22,1	1.840
ABRS02-113	M	0	2.558	68,5	24,0	1.752
ABBR04-116	B	0	2.378	72,8	21,5	1.731
ABBR04-067	M	0	2.639	65,5	24,9	1.729
ABBR04-105	M	0	2.977	57,5	30,2	1.711
ABPR03-249	B	0	2.422	70,6	23,6	1.710
ABBR04-115	M	0	2.197	76,4	17,4	1.679
ABRS03-062	BX	0	2.663	63,0	28,2	1.678
MN-743	M	0	2.611	64,0	25,0	1.671
ABBR04-175	M	0	2.260	70,0	19,8	1.582
ABPR03-246	M	0	2.552	61,6	23,2	1.572
ABPR03-338	M	0	2.677	55,8	29,2	1.494
ABBR04-136	M	0	2.349	63,1	26,4	1.482
ABBR04-071	B	0	2.653	55,8	32,5	1.481
ABBR04-038	B	0	2.341	61,7	27,6	1.444
ABBR04-086	M	0	2.760	52,2	31,0	1.441
ABPR03-245	M	0	2.218	63	22,9	1.398
ABBR04-117	B	0	2.199	62	24,5	1.364
ABPR03-315	B	0	2.178	61,1	24,6	1.331
ABBR04-212	M	0	2.227	58,2	29,0	1.296

Continua...



**Tabela 2.** Continuação.

Tratamento	EP	AC	RG	Classe 1	Classe 2	RR
ABBR04-234	M	0	1.900	68,1	24,1	1.294
ABBR04-033	B	0	1.675	76,8	17,3	1.286
ABBR04-241	M	0	2.297	55,0	29,4	1.263
ABBR04-098	M	0	1.772	70,4	22,5	1.248
MN-698	M	0	1.872	65,1	22,5	1.219
ABBR04-173	M	0	2.241	54,2	31,6	1.214
ABBR04-148	BX	0	2.226	54,4	31,0	1.211
ABBR04-041	B	0	2.109	57,1	30,3	1.204
ABBR04-265	M	0	1.910	62,8	25,2	1.200
ABPR03-296	M	0	1.684	70,2	23,4	1.182
ABBR04-151	M	0	2.062	56,8	32,2	1.171
ABPR03-263	B	0	2.084	53,4	30,9	1.113
ABBR04-055	M	0	2.649	33,3	40,0	882
BRS-195	BX	0	1.853	42,7	40,8	791
ABBR04-025	B	0	2.114	35,1	44,2	742
ABBR04-240	B	0	1.106	46,4	34,6	513
Total Global	-	-	2.342	63,0	26,0	1.485
Desv. Padrão	-	-	388	10,7	6,5	378

**Tabela 3.** Resultados de Cevada do Ensaio VCU 1 – Guarapuava.

Tratamento	EP	AC	RG	Classe 1	Classe 2	RR
ABBR04-084	M	0	5.200	89,3	10,2	4.644
ABBR04-095	M	0	5.455	82,7	14,4	4.511
ABPR03-245	M	0	5.445	82,4	12,0	4.486
ABBR04-090	M	0	5.122	87,0	11,4	4.456
ABRS03-030	M	0	5.243	81,4	12,4	4.268
ABRS03-062	M	0	5.759	72,3	21,2	4.164
ABRS02-041	A	0	4.725	85,2	11,6	4.026
ABBR04-055	A	0	5.105	78,7	16,3	4.017
ABPR03-278	M	0	4.686	84,6	11,9	3.964
ABBR04-025	M	0	5.567	71,2	22,6	3.964
MN-698	M	0	4.725	82,6	12,2	3.903
ABBR04-265	M	0	4.716	82,5	14,1	3.891
ABPR03-270	M	0	4.595	83,2	12,5	3.823
ABBR04-038	M	0	4.640	80,8	12,9	3.749
ABBR04-175	M	0	4.467	83,6	11,0	3.735
ABBR04-067	M	0	5.146	72,5	20,1	3.731
ABBR04-098	M	0	4.662	77,5	15,0	3.613
ABRS02-113	A	0	4.678	77,1	17,6	3.607
ABBR04-105	BX	0	4.173	86,0	12,2	3.589
ABPR03-246	M	0	4.703	76,0	15,8	3.574
ABPR03-237	M	0	4.290	82,3	13,0	3.531
ABBR04-173	M	0	4.809	72,5	19,4	3.486
ABBR04-041	M	0	4.743	72,9	18,9	3.457
ABBR04-071	B	0	4.881	70,7	21,5	3.451
ABPR03-249	BX	0	4.194	81,1	13,9	3.402
ABPR03-315	M	0	4.263	76,8	15,2	3.274
BRS-195	M	0	4.365	73,8	20,0	3.221
ABBR04-116	M	0	4.403	73,1	20,8	3.219
ABBR04-136	A	0	4.576	69,6	21,0	3.185

Continua...

**Tabela 3. Continuação.**

Tratamento	EP	AC	RG	Classe 1	Classe 2	RR
ABBR04-115	A	0	4.024	79,1	17,5	3.183
ABBR04-086	M	0	4.095	77,2	17,7	3.161
MN-743	B	0	4.385	70,3	20,1	3.083
ABBR04-094	M	0	3.786	81,0	15,0	3.066
ABBR04-241	A	0	4.178	71,3	20,8	2.979
ABBR04-234	M	0	3.259	86,5	10,5	2.819
ABBR04-033	M	0	3.561	79,0	15,3	2.814
ABPR03-296	M	0	3.679	73,8	18,6	2.715
ABBR04-117	M	0	3.682	73,7	17,5	2.714
ABRS03-049	A	0	3.971	65,9	24,3	2.617
ABPR03-338	A	0	4.539	56,8	28,5	2.578
ABBR04-212	A	0	4.180	61,6	25,5	2.575
ABBR04-148	B	0	4.277	58,9	28,1	2.519
ABBR04-151	BX	0	3.818	64,2	19,0	2.451
ABBR04-240	M	0	2.902	65,4	22,0	1.898
ABPR03-263	B	0	3.230	57,6	21,6	1.861
Total Global	-	-	4.465	76,0	17,0	3.399
Desv. Padrão	-	-	630	8,1	4,7	666

**Tabela 4.** Resultados de Cevada do Ensaio VCU 1 – Ipiranga do Sul.

Tratamento	EP	AC	RG	Classe 1	Classe 2	RR
ABBR04-055	B	0	4.844	93	9	4.505
ABRS03-062	B	0	4.833	92	4	4.446
ABPR03-315	B	0	4.957	89	9	4.412
MN-743	B	0	4.654	92	5	4.282
ABBR04-212	M	0	4.563	93	3	4.244
ABBR04-151	M	0	4.644	90	5	4.180
ABBR04-098	B	0	4.431	93	5	4.121
ABBR04-084	M	0	4.443	92	6	4.088
ABBR04-175	B	0	4.504	90	4	4.054
ABPR03-245	M	0	4.352	92	4	4.004
ABPR03-246	M	0	4.314	92	4	3.969
ABRS03-030	B	0	4.327	91	7	3.938
ABBR04-173	B	0	4.364	89	4	3.884
ABRS02-041	M	0	4.086	95	6	3.882
ABBR04-071	B	0	4.246	91	4	3.864
ABBR04-136	M	0	4.165	92	3	3.832
ABBR04-090	M	0	4.110	92	5	3.781
ABBR04-086	M	0	4.229	89	5	3.764
ABPR03-263	M	0	3.980	93	5	3.701
ABBR04-095	M	0	4.022	92	4	3.700
BRS-195	M	0	4.005	92	4	3.685
ABPR03-278	M	0	4.069	89	8	3.621
ABRS03-049	EX	0	4.171	86	5	3.587
ABBR04-067	M	0	3.916	89	3	3.485
ABPR03-338	B	0	3.783	92	3	3.480
ABBR04-038	M	0	3.778	92	8	3.476
ABBR04-148	B	0	3.766	91	5	3.427
ABBR04-105	M	0	3.998	90	3	3.399
ABBR04-033	M	0	3.777	85	4	3.398

Continua...

**Tabela 4.** Continuação.

Tratamento	EP	AC	RG	Classe 1	Classe 2	RR
ABBR04-094	M	0	3.677	92	5	3.383
ABBR04-265	B	0	3.877	87	4	3.373
ABBR04-025	B	0	3.728	90	4	3.355
MN-698	M	0	3.667	90	8	3.300
ABBR04-241	M	0	3.746	88	3	3.296
ABRS02-113	B	0	3.481	93	2	3.237
ABBR04-116	M	0	3.487	92	6	3.208
ABPR03-237	M	0	3.510	90	6	3.159
ABBR04-117	M	0	3.583	88	3	3.153
ABBR04-240	M	0	3.635	86	4	3.126
ABBR04-234	M	0	3.433	91	4	3.124
ABBR04-115	M	0	3.432	89	6	3.054
ABBR04-041	BX	0	3.376	85	5	2.870
ABPR03-296	M	0	3.163	90	6	2.847
ABPR03-249	BX	0	3.230	86	4	2.778
ABPR03-270	M	0	2.956	89	2	2.631
Total Global	-	-	3.985	90	5	3.602
Desv. Padrão	-	-	473	2	2	466

**Tabela 5.** Resultados de Cevada do Ensaio VCU 1 – Ibiacá.

Tratamento	EP	AC	RG	Classe 1	Classe 2	RR
ABBR04-090	A	0	5.232	93	5	4.866
ABBR04-086	A	100	5.039	90	7	4.535
ABBR04-055	A	0	5.003	86	12	4.303
ABBR04-071	A	0	4.630	90	8	4.167
ABPR03-315	M	10	4.707	88	9	4.142
ABRS02-113	A	0	4.563	90	9	4.107
ABRS02-041	M	100	4.613	89	8	4.105
ABPR03-237	A	0	4.539	90	8	4.085
ABBR04-067	A	40	4.658	87	11	4.052
ABBR04-084	A	55	4.640	87	10	4.037
ABBR04-095	A	40	4.669	86	11	4.015
ABBR04-136	A	97	4.620	86	10	3.973
ABRS03-049	A	0	4.265	93	6	3.967
ABBR04-033	A	0	4.495	88	10	3.956
ABBR04-105	A	55	4.650	85	12	3.952
ABBR04-265	A	0	4.352	90	8	3.917
ABBR04-094	A	15	4.128	92	5	3.798
ABBR04-041	A	35	4.801	78	17	3.745
ABBR04-116	A	70	4.446	84	13	3.735
ABRS03-062	B	50	4.739	78	17	3.696
ABBR04-175	A	63	4.327	85	11	3.678
ABPR03-278	M	65	4.504	81	15	3.648
ABPR03-249	A	47	4.312	84	14	3.622
ABBR04-098	A	20	4.259	85	12	3.620
ABPR03-245	A	28	4.173	86	11	3.589
ABBR04-173	A	40	4.719	76	17	3.586
ABPR03-338	A	45	4.333	82	14	3.553
MN-743	A	70	4.083	87	10	3.552
ABBR04-025	A	28	4.635	76	21	3.523

Continua...

**Tabela 5. Continuação.**

Tratamento	EP	AC	RG	Classe 1	Classe 2	RR
MN-698	A	43	3.979	88	8	3.502
ABBR04-038	M	100	4.201	83	14	3.487
ABRS03-030	A	40	4.036	86	11	3.471
ABBR04-212	A	73	4.115	83	14	3.415
ABPR03-263	A	63	4.173	80	16	3.339
ABPR03-270	A	55	4.039	82	16	3.312
ABPR03-296	A	28	4.192	79	17	3.311
ABPR03-246	A	48	4.015	82	14	3.292
ABBR04-234	A	80	3.856	83	13	3.200
ABBR04-241	A	77	4.364	73	20	3.186
ABBR04-115	A	63	4.130	76	19	3.138
ABBR04-148	B	90	3.823	78	13	2.982
ABBR04-117	A	33	3.524	79	16	2.784
ABBR04-151	A	0	3.229	86	11	2.777
ABBR04-240	M	50	3.777	71	24	2.682
BRS-195	BX	0	3.669	67	25	2.458
Total Global	-	-	4.339	84	13	3.641
Desv. Padrão	-	-	403	6	5	486

**Tabela 6. Resultados de Cevada do Ensaio VCU 1 – Geral Brasil.**

Tratamento	EP	AC	RG	Classe 1	Classe 2	RR
ABBR04-084	M	11	4.113	86	11	3.557
ABRS02-041	M	20	3.873	90	8	3.492
ABBR04-090	M	0	4.024	87	11	3.487
ABRS03-062	B	10	4.257	78	16	3.340
ABBR04-095	M	8	3.871	85	12	3.309
ABRS03-030	B	8	3.905	84	12	3.268
ABBR04-175	B	13	3.821	85	10	3.244
ABPR03-278	M	13	3.901	83	14	3.231
ABBR04-071	B	0	4.025	80	15	3.218
ABBR04-067	M	8	3.937	81	14	3.187
ABPR03-245	M	6	3.853	83	12	3.182
ABPR03-315	B	2	3.848	82	12	3.172
ABBR04-055	B	0	4.220	75	18	3.165
ABBR04-136	M	19	3.799	81	13	3.064
MN-743	B	14	3.794	81	13	3.063
ABRS03-049	BX	0	3.693	83	12	3.063
ABBR04-086	M	20	3.817	80	14	3.043
ABBR04-098	B	4	3.658	83	13	3.041
ABRS02-113	B	0	3.556	84	12	2.997
ABPR03-246	M	10	3.715	80	13	2.985
ABBR04-265	B	0	3.584	83	12	2.982
ABPR03-237	M	0	3.440	86	10	2.964
ABBR04-105	M	11	3.653	81	13	2.954
ABBR04-116	M	14	3.595	82	15	2.935
ABBR04-173	B	8	3.853	76	16	2.932
MN-698	M	9	3.498	84	11	2.931
ABBR04-038	M	20	3.539	82	14	2.903
ABBR04-094	M	3	3.359	86	11	2.884
ABBR04-212	M	15	3.671	77	16	2.837

Continua...



**Tabela 6.** Continuação.

Tratamento	EP	AC	RG	Classe 1	Classe 2	RR
ABBR04-033	M	0	3.258	86	10	2.794
ABBR04-041	BX	7	3.642	77	16	2.791
ABPR03-270	M	11	3.352	83	13	2.784
ABPR03-249	BX	9	3.367	82	13	2.762
ABBR04-115	M	13	3.326	83	14	2.746
ABBR04-025	B	6	3.820	71	21	2.718
ABBR04-241	M	15	3.583	75	17	2.686
ABPR03-338	B	9	3.561	75	17	2.685
ABBR04-151	M	0	3.419	78	15	2.661
ABBR04-148	B	18	3.535	74	18	2.618
ABBR04-234	M	16	3.047	84	12	2.545
ABPR03-263	M	13	3.344	75	16	2.517
ABPR03-296	M	6	3.082	79	16	2.446
ABBR04-117	M	7	3.089	79	14	2.432
BRS-195	M	0	3.390	70	22	2.359
ABBR04-240	M	10	2.845	71	19	2.031
Total Global	-	-	3.634	81	14	2.933
Desv. Padrão	-	-	310	5	3	318

# Ensaio VCU 2 Conduzidos pela AmBev - 2006

*Borowski, D.<sup>1</sup>; Fraga, V.<sup>2</sup>; Cattaneo, M.<sup>1</sup>*

## Objetivo

Avaliar linhagens do ensaio VCU 2 do programa de melhoramento genético de cevada cervejeira quanto a características agrônômicas e qualidade industrial; identificar constituições genéticas promissoras, representativos da área de cultivo na região sul do país.

## Metodologia

No ano de 2006 o ensaio VCU 2 foi conduzido no Campo Experimental de Cevada da AmBev nos municípios de Coxilha, Ibiaçá, Victor Graeff, Ipiranga do Sul, Piratini, Bagé e Guarapuava. Foram utilizadas 32 linhagens e 3 testemunhas (MN 698, BRS 195 e MN 743). O ensaio foi instalado em parcelas com 6 linhas de

---

<sup>1</sup> Engenheiro Agrônomo , Pesquisador AmBev.

<sup>2</sup> Técnico Agrícola – Itapoã.

<sup>3</sup> Eng. Agr. Coordenador Regional de Pesquisa de Cevada - AmBev.

3 m de comprimento, totalizando 5,25 m<sup>2</sup>. A semeadura foi realizada de maneira direta nos três locais. Todos os tratamentos culturais foram executados de acordo com as Indicações da Pesquisa de Cevada. As linhagens foram submetidas a avaliações de campo (características agronômicas) e de laboratório (análise de cevada) conforme a seguir: EP: estatura de planta (A=alta, M=média, B=baixa e BX=muito baixa); AC: acamamento (%); RG: rendimento de grãos (kg/ha); Classe 1: classificação de primeira (%); Classe 2: classificação de segunda (%) e RR: rendimento relativo à classificação de primeira (kg/ha). A seleção foi baseada nas avaliações de campo e cevada.

## Resultados

Os resultados agronômicos obtidos nos ambientes de avaliação são apresentados nas tabelas 1 a 8. A condição de rápido crescimento vegetativo no período de perfilhamento da cultura, devido a temperaturas maiores que a média dos últimos anos, propiciou acamamento e um porte mais elevado das plantas causando um menor potencial produtivo em genótipos altos. A ocorrência de geadas muito fortes nos meses de agosto e setembro fez com que os ensaios de Coxilha, Victor Graeff e Guarapuava fossem prejudicados tanto em rendimento de grãos como classificação comercial. Os resultados demonstram que vários genótipos têm potencial produtivo acima das testemunhas utilizadas, também com diferenças significativas em termos de sanidade. Sinaliza-se uma redução de estatura concentrando em materiais de porte médio com resistência ao acamamento. Entre as principais linhagens podemos destacar os seguintes materiais promissores:

PFC-2002103, ABPR02-145, ABRS02-107, ABPR02-178, SCARLETT, ABPR02-197, ABRS02-077, ABRS02-011, ABPR02-218, PFC-2001090 e PFC-2002119. O rendimento médio obtido nos 7 ensaios foi de 3.978 kg com classificação média de grãos de primeira em torno de 84%.

## **CONCLUSÕES**

Com base nos dados dos ensaios, principalmente nos locais onde não se obteve danos com geada, expressou-se um alto potencial produtivo das linhagens, com mais de 50% das mesmas acima das testemunhas em termos de rendimento de grãos. Como destaque geral em termos de sanidade (não apresentado) e rendimento de grãos pode-se citar: PFC-2002103, ABPR02-145, ABPR02-178 e SCARLETT.

**Tabela 1.** Resultados de Cevada do Ensaio VCU 2 – Bagé.

Tratamento	EP	AC	RG	Classe 1	Classe 2	RR
PFC-2002103	BX	0	5.672	94	2	5.332
ABRS02-107	A	10	5.119	95	1	4.863
SCARLETT	BX	0	5.110	95	2	4.855
PFC-2002119	BX	0	5.146	93	4	4.786
ABPR02-178	M	0	5.001	95	1	4.751
ABPR02-145	M	20	4.992	94	2	4.692
ABPR02-114	M	0	5.097	92	4	4.689
MN-858	A	10	5.018	93	3	4.667
ABPR02-136	M	0	4.868	95	2	4.625
MN-698	A	23	4.950	93	3	4.604
MN-610	M	0	5.107	90	6	4.596
ABRS02-011	M	10	4.865	94	2	4.573
ABRS02-024	A	0	4.902	93	4	4.559
ABPR02-218	M	0	4.789	93	3	4.454
MN-836	A	0	4.737	94	2	4.453
ABPR02-134	B	0	4.803	92	4	4.419
PFC-2002113	BX	0	5.489	80	14	4.391
MN-853	M	0	4.693	93	2	4.364
ABRS02-077	M	15	4.778	91	5	4.348
ABRS01-013	A	35	4.705	92	4	4.329
ABPR02-197	M	10	4.603	94	2	4.327
ABPR02-181	B	0	4.596	94	2	4.320
PFC-2001090	BX	0	4.548	93	3	4.230
CEV-97013	A	10	4.794	88	7	4.219
MN-743	M	80	4.867	86	8	4.186
ABPR01-033	M	0	4.530	92	3	4.168
MN-838	M	10	4.472	93	3	4.159
ABPR02-196	M	18	4.457	92	4	4.100
ABRS02-027	M	0	4.229	94	2	3.975

Continua...

**Tabela 1.** Continuação.

Tratamento	EP	AC	RG	Classe 1	Classe 2	RR
ABPR02-217	M	0	4.051	95	1	3.848
ABPR02-222	M	5	4218	88	8	3712
MN-721	M	18	3936	94	3	3700
PFC-2002027	BX	0	4161	88	8	3662
ABPR02-221	M	40	4523	79	15	3573
BRS-195	BX	70	4277	83	12	3550
Total Global	-	-	4746	92	4	4345
Desv. Padrão	-	-	383	4	4	406

**Tabela 2.** Resultados de Cevada do Ensaio VCU 2 – Coxilha.

Tratamento	EP	AC	RG	Classe 1	Classe 2	RR
ABPR02-217	SI	0	2.991	83,0	13,2	2.483
MN-721	SI	0	3.192	67,2	22,1	2.145
MN-836	SI	0	2.803	74,3	19,1	2.082
CEV-97013	SI	0	3.307	60,5	28,0	2.001
PFC-2001090	SI	0	2.732	73,0	18,0	1.994
PFC-2002103	SI	0	2.856	65,6	20,9	1.873
ABPR02-197	SI	0	2.975	62,8	25,2	1.868
ABPR02-222	SI	0	2.967	62,3	26,0	1.848
ABPR02-145	SI	0	2.987	59,4	24,6	1.774
ABPR02-178	SI	0	2.615	65,4	25,6	1.710
ABPR02-218	SI	0	2.922	58,4	27,6	1.706
ABPR02-114	SI	0	3.040	54,9	33,4	1.669
MN-743	SI	0	2.653	62,9	22,0	1.669
ABRS02-011	SI	0	2.874	57,8	26,0	1.661
ABRS02-024	SI	0	2.630	61,8	27,3	1.625
ABRS02-107	SI	0	2.850	55,6	25,7	1.584
PFC-2002119	SI	0	2.737	57,5	28,8	1.574
ABPR01-033	SI	0	2.956	52,6	32,9	1.555
ABRS02-027	SI	0	2.817	54,0	31,0	1.521
MN-610	SI	0	3.292	45,6	36,0	1.501
SCARLETT	SI	0	2.528	58,6	32,8	1.481
MN-698	SI	0	2.488	59,0	21,8	1.468
MN-858	SI	0	2.873	50,6	33,0	1.454
ABPR02-181	SI	0	2.924	49,4	37,4	1.444
MN-838	SI	0	2.610	54,2	29,5	1.414
MN-853	SI	0	2.313	59,4	30,4	1.374
ABPR02-196	SI	0	2.686	50,6	28,0	1.359
ABRS01-013	SI	0	2.444	55,3	22,9	1.352
ABPR02-136	SI	0	1.990	63,4	26,0	1.262

Continua...

**Tabela 2.** Continuação.

Tratamento	EP	AC	RG	Classe 1	Classe 2	RR
ABPR02-134	SI	0	2.070	59,3	27,0	1.227
PFC-2002113	SI	0	2.721	44,8	38,4	1.219
ABPR02-221	SI	0	2.450	46,6	27,5	1.142
BRS-195	SI	0	2.578	44,0	40,3	1.135
ABRS02-077	SI	0	2.443	43,0	38,6	1.050
PFC-2002027	SI	0	2.533	37,3	44,0	945
Total Global	-	-	2.739	57,0	28,0	1.576
Desv. Padrão	-	-	298	9	7	332



**Tabela 3.** Resultados de Cevada do Ensaio VCU 2 – Guarapuava.

Tratamento	EP	AC	RG	Classe 1	Classe 2	RR
PFC-2002103	B	0	6.047	84,6	10,7	5.116
B1215	B	0	5.934	85,4	12,2	5.068
PFC-2001090	B	0	5.826	85,9	10,2	5.005
ABRS02-107	M	0	5.800	85,1	11,6	4.936
ABPR02-145	M	0	5.524	78,9	15,5	4.358
ABPR02-197	M	0	5.182	84,1	12,4	4.358
MN-698	M	0	5.149	80,5	13,3	4.145
ABPR02-217	M	0	4.231	89,3	8,5	3.778
ABPR02-218	A	0	4.944	75,4	16,3	3.728
ABRS02-011	M	0	4.655	79,7	14,8	3.710
ABPR02-178	M	0	4.823	76,8	16,3	3.704
PFC-2002119	BX	0	4.911	74,4	18,1	3.654
PFC-2002113	B	0	4.951	72,2	18,8	3.575
ABRS02-077	M	0	5.190	68,4	24,4	3.550
ABRS01-013	M	0	4.777	74,3	17,6	3.549
MN-836	A	0	4.433	77,8	14,5	3.449
ABPR01-033	M	0	4.655	72,0	22,1	3.352
ABPR02-136	M	0	4.805	69,0	20,1	3.316
ABPR02-181	M	0	4.485	72,3	20,4	3.243
ABPR02-196	M	0	4.134	77,7	15,5	3.212
MN-721	M	0	4.367	71,6	20,2	3.127
MN-838	M	0	4.353	68,0	21,7	2.960
ABPR02-114	B	0	3.978	74,1	17,9	2.948
MN-743	B	0	4.191	70,2	18,5	2.942
ABRS02-024	M	0	4.532	63,3	25,6	2.869
MN-858	A	0	4.450	63,1	24,9	2.808
BRS-195	BX	0	4.462	62,2	28,5	2.775
MN-610	M	0	4.274	62,2	21,6	2.658
ABPR02-134	M	0	4.259	59,4	21,6	2.530

Continua...

**Tabela 3.** Continuação.

Tratamento	EP	AC	RG	Classe 1	Classe 2	RR
CEV-97013	M	0	4.756	52,2	32,8	2.483
PFC-2002027	B	0	3.996	59,1	31,6	2.362
MN-853	A	0	3.499	65,7	21,2	2.299
ABPR02-222	B	0	4.159	53,2	32,7	2.213
ABRS02-027	B	0	3.923	54,5	29,1	2.138
ABPR02-221	B	0	3.805	47,6	33,1	1.811
Total Global	-	-	4.670	71,0	20,0	3.364
Desv. Padrão	-	-	622	11	7	863

**Tabela 4.** Resultados de Cevada do Ensaio VCU 2 – Piratini.

Tratamento	EP	AC	RG	Classe 1	Classe 2	RR
PFC-2002103	BX	0	5.446	92	1	5.010
PFC-2002119	BX	0	5.135	92	1	4.724
PFC-2002027	BX	0	5.053	90	2	4.548
ABPR02-114	M	0	4.866	91	1	4.428
PFC-2002113	BX	0	4.897	89	2	4.358
ABRS02-077	M	0	4.730	91	1	4.304
ABRS02-107	A	0	4.676	92	1	4.302
ABPR01-033	M	0	4.651	91	1	4.232
ABPR02-197	M	0	4.589	92	1	4.222
ABPR02-134	B	0	4.652	90	2	4.187
ABRS02-011	M	0	4.588	91	1	4.175
ABRS02-027	M	0	4.521	91	1	4.114
ABPR02-222	B	0	4.549	90	2	4.094
CEV-97013	M	0	4.524	90	2	4.072
ABPR02-145	B	0	4.470	91	1	4.068
SCARLETT	BX	0	4.470	91	1	4.068
ABPR02-181	B	0	4.409	92	1	4.056
ABPR02-178	B	0	4.404	92	1	4.052
MN-836	M	0	4.372	92	1	4.022
ABPR02-218	B	0	4.411	91	1	4.014
ABRS01-013	A	0	4.396	91	1	4.000
BRS-195	BX	0	4.432	90	2	3.989
MN-838	B	0	4.373	91	1	3.979
ABPR02-136	B	0	4.347	91	1	3.956
MN-853	B	0	4.285	92	1	3.942
MN-743	M	0	4.244	92	1	3.904
ABPR02-221	B	0	4.361	89	2	3.881
MN-858	M	0	4.265	91	2	3.881
ABPR02-196	M	0	4.213	92	1	3.876

Continua...

**Tabela 4.** Continuação.

Tratamento	EP	AC	RG	Classe 1	Classe 2	RR
MN-721	B	0	4.233	91	1	3.852
ABRS02-024	B	0	4.194	91	1	3.817
PFC-2001090	BX	0	4.117	91	1	3.746
MN-610	B	0	4.014	91	1	3.653
MN-698	A	0	3.983	91	1	3.625
ABPR02-217	M	0	3.699	92	1	3.403
Total Global	-	-	4.474	91	1	4.073
Desv. Padrão	-	-	336	1	0	305

**Tabela 5.** Resultados de Cevada do Ensaio VCU 2 – Ibiacá.

Tratamento	EP	AC	RG	Classe 1	Classe 2	RR
ABPR02-145	M	0	4.865	89	8	4.330
ABPR02-222	M	10	4.792	90	7	4.313
ABPR02-178	A	0	4.790	90	8	4.311
ABPR01-033	A	40	4.789	90	8	4.310
ABRS02-011	A	25	4.763	89	11	4.239
SCARLETT	B	0	4.477	93	6	4.163
ABPR02-114	M	20	4.500	92	7	4.140
ABPR02-221	M	10	4.518	91	6	4.111
ABRS02-077	A	93	4.907	83	14	4.073
ABRS02-107	A	20	4.333	93	4	4.029
ABPR02-196	A	43	4.538	87	9	3.948
CEV-97013	A	0	4.392	89	10	3.909
MN-743	A	100	4.476	87	10	3.894
ABPR02-181	M	10	4.415	87	10	3.841
ABPR02-197	M	10	4.130	93	4	3.840
ABPR02-217	M	10	3.966	96	4	3.808
ABRS02-027	A	35	4.177	90	8	3.759
ABPR02-218	M	-	4.025	91	8	3.663
MN-838	A	20	4.022	90	8	3.620
ABPR02-136	M	35	3.984	90	8	3.586
MN-853	M	0	4.023	89	8	3.581
MN-610	M	0	4.434	80	15	3.547
ABPR02-134	M	23	3.977	89	10	3.540
MN-698	A	40	3.966	89	8	3.529
MN-858	A	60	4.164	83	14	3.456
ABRS01-013	A	95	4.010	86	10	3.448
MN-721	A	40	3.916	85	12	3.329
MN-836	A	40	3.610	91	6	3.285
BRS-195	B	0	3.817	84	13	3.206

Continua...

**Tabela 5.** Continuação.

Tratamento	EP	AC	RG	Classe 1	Classe 2	RR
ABRS02-024	A	50	3.889	82	13	3.189
PFC-2002103	BX	0	2.916	96	3	2.799
PFC-2002119	B	0	3.034	89	9	2.701
PFC-2001090	B	0	2.737	90	8	2.463
PFC-2002113	B	0	2.764	86	11	2.377
PFC-2002027	BX	0	1.870	84	14	1.571
Total Global	-	-	4.057	89	9	3.597
Desv. Padrão	-	-	683	4	3	622

**Tabela 6. Resultados de Cevada do Ensaio VCU 2 –Victor Graeff.**

Tratamento	EP	AC	RG	Classe 1	Classe 2	RR
PFC-2002103	BX	0	4.149	89,4	8,2	3.709
ABPR02-178	B	0	4.070	89,5	8,4	3.643
ABRS02-077	M	0	3.613	89,8	8,0	3.245
SCARLETT	BX	0	3.490	90,3	7,0	3.151
ABPR02-145	B	0	3.443	89,0	8,1	3.064
PFC-2002113	BX	0	3.425	88,0	8,5	3.014
ABRS01-013	B	0	3.355	87,6	8,4	2.939
MN-858	M	0	3.478	84,0	12,8	2.922
MN-743	B	0	3.166	91,7	6,2	2.903
ABPR02-136	BX	0	3.135	91,6	6,5	2.871
ABPR02-218	B	0	3.187	88,5	8,0	2.820
ABRS02-011	B	0	3.091	90,6	6,4	2.800
ABRS02-024	B	0	3.229	86,3	10,2	2.786
ABPR02-181	B	0	3.205	86,9	9,2	2.785
PFC-2002119	BX	0	3.345	82,3	13,8	2.753
ABPR02-222	B	0	3.158	86,5	8,6	2.732
ABRS02-107	M	0	2.928	91,8	5,2	2.688
MN-853	B	0	2.919	90,2	7,1	2.633
MN-721	B	0	2.952	89,0	7,4	2.628
MN-698	B	0	2.937	89,4	8,4	2.625
PFC-2001090	B	0	2.996	87,6	10,0	2.625
MN-836	B	0	2.891	89,8	7,7	2.596
ABPR02-197	B	0	2.987	86,6	8,7	2.586
MN-610	B	0	3.006	85,4	10,7	2.567
ABPR02-134	BX	0	2.892	87,2	7,8	2.522
ABPR02-114	B	0	2.839	88,7	8,2	2.519
ABPR02-196	B	0	2.997	83,8	12,2	2.511
ABPR02-221	BX	0	2.896	86,4	9,8	2.502
MN-838	B	0	2.956	84,6	11,0	2.500

Continua...

**Tabela 6.** Continuação.

Tratamento	EP	AC	RG	Classe 1	Classe 2	RR
CEV-97013	B	0	2.751	89,6	7,5	2.465
ABRS02-027	B	0	2.738	85,6	10,4	2.344
ABPR01-033	B	0	2.574	89,3	8,0	2.299
BRS-195	BX	0	3.102	68,5	20,8	2.125
ABPR02-217	B	0	2.241	93,0	4,8	2.084
PFC-2002027	BX	0	2.893	69,2	21,2	2.002
Total Global	-	-	3.115	87	9,0	2.713
Desv. Padrão	-	-	370	5	4	369



**Tabela 7.** Resultados de Cevada do Ensaio VCU 2 – Ipiranga do Sul.

Tratamento	EP	AC	RG	Classe 1	Classe 2	RR
PFC-2002103	B	0	5.211	94,4	3,5	4.920
SCARLETT	B	0	4.721	95,0	4,0	4.485
ABPR02-196	M	0	4.877	90,1	6,7	4.394
ABRS02-077	M	0	4.863	90,2	8,7	4.387
ABPR02-145	M	0	4.525	94,8	4,5	4.290
ABRS02-107	M	0	4.528	94,7	3,8	4.288
MN-743	M	0	4.802	89,2	8,8	4.283
ABPR02-178	M	0	4.573	93,2	5,1	4.262
MN-610	M	0	4.806	87,7	8,8	4.215
BRS-195	BX	0	5.019	82,5	13,6	4.141
MN-858	A	0	4.566	90,6	7,2	4.137
ABPR02-218	B	0	4.175	95,0	4,0	3.966
PFC-2001090	B	0	4.265	92,6	5,0	3.950
ABPR02-197	M	0	4.150	95,0	3,8	3.942
PFC-2002119	BX	0	4.123	95,5	3,5	3.938
ABPR02-181	B	0	4.074	92,4	6,0	3.765
MN-838	M	0	3.937	94,1	3,5	3.705
PFC-2002113	B	0	4.129	89,0	8,9	3.675
MN-836	M	0	3.780	96,0	3,3	3.629
ABPR02-222	B	0	3.877	89,1	7,8	3.455
ABPR02-221	B	0	3.982	85,8	8,5	3.416
ABRS01-013	M	0	3.663	93,0	5,4	3.407
MN-721	M	0	3.688	91,8	6,1	3.385
ABRS02-011	M	0	3.599	93,4	4,4	3.361
MN-853	B	0	3.554	93,6	5,0	3.326
ABRS02-024	B	0	3.713	89,0	8,3	3.305
ABPR02-134	B	0	3.604	91,5	5,3	3.297
MN-698	M	0	3.556	91,6	5,5	3.257
ABPR01-033	M	0	3.421	94,5	4,3	3.233

Continua...

**Tabela 7. Continuação.**

Tratamento	EP	AC	RG	Classe 1	Classe 2	RR
ABRS02-027	B	0	3.614	87,5	9,2	3.162
PFC-2002027	B	0	3.785	82,9	14,6	3.138
ABPR02-114	B	0	3.377	92,6	5,2	3.127
ABPR02-136	B	0	3.382	92,4	5,3	3.125
CEV-97013	M	0	3.293	87,0	9,6	2.865
ABPR02-217	M	0	2.396	92,8	4,3	2.223
Total Global	-	-	4.047	91,0	6,0	3.699
Desv. Padrão	-	-	608	3	3	563

**Tabela 8.** Resultados de Cevada do Ensaio VCU 2 – Geral Brasil.

Tratamento	EP	AC	RG	Classe 1	Classe 2	RR
PFC-2002103	BX	0	4.614	89	7	4.126
ABPR02-145	M	3	4.401	87	9	3.811
ABRS02-107	A	4	4.319	88	7	3.808
ABPR02-178	A	0	4.325	87	9	3.781
SCARLETT	B	0	4.133	89	9	3.670
ABPR02-197	M	3	4.088	88	8	3.606
ABRS02-077	A	15	4.361	81	14	3.528
ABRS02-011	A	5	4.062	87	9	3.514
ABPR02-218	M	0	4.065	86	10	3.497
PFC-2001090	B	0	3.889	89	8	3.462
PFC-2002119	B	0	4.062	85	11	3.445
MN-743	A	26	4.057	84	11	3.414
MN-836	A	6	3.804	89	8	3.396
ABPR02-114	M	3	3.957	85	11	3.365
ABPR02-181	M	1	4.015	83	12	3.350
MN-698	A	9	3.861	86	9	3.329
ABPR01-033	A	6	3.939	84	11	3.328
MN-858	A	10	4.116	81	14	3.324
ABPR02-196	A	9	3.986	83	11	3.321
ABRS01-013	A	19	3.907	84	10	3.289
ABPR02-136	M	5	3.787	86	10	3.259
MN-610	M	0	4.133	79	14	3.259
PFC-2002113	B	0	4.054	80	15	3.237
ABPR02-222	M	2	3.960	81	13	3.219
MN-721	A	8	3.755	86	10	3.216
CEV-97013	A	1	3.974	81	14	3.215
MN-838	A	4	3.818	84	11	3.190
ABRS02-024	A	7	3.870	82	13	3.187
ABPR02-217	M	1	3.368	93	5	3.133

Continua...

**Tabela 8.** Continuação.

Tratamento	EP	AC	RG	Classe 1	Classe 2	RR
ABPR02-134	M	3	3.751	83	11	3.099
MN-853	M	0	3.612	85	11	3.060
ABRS02-027	A	5	3.717	81	13	3.009
BRS-195	B	10	3.955	75	19	2.962
ABPR02-221	M	7	3.791	76	15	2.899
PFC-2002027	BX	0	3.470	74	19	2.580
Total Global	-	-	3.971	84	11	3.340
Desv. Padrão	-	-	253	4	3	291

# **Ensaio Preliminares em Rede de Cevada, Entre Rios - Guarapuava, PR - 2005**

*Antoniazzi, N.<sup>1</sup>; Minella, E.<sup>2</sup>; Hilário, J.M.N.<sup>3</sup>*

## **Objetivos**

Este ensaio representa a primeira fase de avaliação numa rede de locais, das linhagens selecionadas pelo programa de melhoramento da Embrapa Trigo em convênio com a Cooperativa Agrária/Fapa e, tem como objetivo selecionar genótipos de cevada adaptados às condições de ambiente da nossa região e promovê-las aos ensaios de VCU.

## **Metodologia**

Os experimentos foram conduzidos na área da Fundação Agrária de Pesquisa Agropecuária - Fapa, localizada em Entre Rios

---

<sup>1</sup> Engenheiro Agrônomo Pesquisador da Fapa, M.Sc., Colônia Vitória - Entre Rios - 85139-400 Guarapuava, PR. E-mail: noemir@agraria.com.br.

<sup>2</sup> Engenheiro Agrônomo, Ph.D, Pesquisador da Embrapa Trigo - Passo Fundo, RS, E-mail: eminella@cnpt.embrapa.br.

<sup>3</sup> Técnico Agrícola da Fapa- Colônia Vitória - Entre Rios - Guarapuava, PR.

município de Guarapuava/PR, em um solo classificado como Latossolo Bruno Aluminico típico. O delineamento experimental adotado foi de blocos ao acaso com 3 repetições, onde foram avaliadas 22 linhagens Ensaio Preliminar em Rede A e 15 no Ensaio Preliminar em Rede B. A semeadura foi realizada no sistema plantio direto na palha em 23 de junho de 2005, numa área cultivada anteriormente com soja no verão. Utilizou-se semeadeira de parcelas marca Semeato com 6 linhas de 5 m de comprimento espaçadas 0,17 m entre as linhas, a uma densidade de 250 sementes viáveis/m<sup>2</sup>, previamente tratadas com fungicida e inseticida. Para fins de avaliação, foram consideradas as 4 linhas centrais da parcela, o que resultou em 3,40 m<sup>2</sup> de área útil. Para o cálculo da adubação de manutenção foram observados os dados da análise do solo, o que resultou na aplicação de 275 kg/ha de adubo com formulação 08-30-20 + FTE mais 36 kg/ha de nitrogênio aplicado em cobertura no início do perfilhamento. Nas três primeiras repetições foram realizadas 3 aplicações de fungicida, sendo a primeira de 120 g i.a./ha de Tebuconazole, a segunda de Tebuconazole + Azoxystrobin na dose de 80 + 50 g i.a./ha e a terceira de Epoxiconazole + Pyraclostrobin na dose de 30 + 80 g i.a./ha. A quarta repetição foi utilizada para avaliação da suscetibilidade dos genótipos às doenças e, por este motivo não recebeu nenhuma aplicação de fungicida na parte aérea.

## Resultados

No inverno de 2005, não tivemos danos significativos de geadas tardias, com a predominância de clima seco durante o mês de agosto e extremamente úmido em setembro e outubro. O exces-

so de umidade e a baixa luminosidade associadas a temperaturas elevadas, principalmente a partir de 10 de outubro, resultou em condição climática extremamente favorável ao aparecimento de giberela nas espigas, tornando esta doença importante fator de redução de produtividade e qualidade da cevada.

### ***Ensaio Preliminar em Rede A***

Os resultados obtidos no rendimento de grãos, peso de mil sementes, teor de proteínas e classificação comercial são apresentados na Tabela 1. A produtividade média obtida neste ensaio foi de 3.823 kg/ha, com destaque para a linhagem PFC 2003055, que chegou a 4.584 kg/ha. Além desta, mais 6 linhagens registraram rendimento superior a 4.000 kg/ha, sendo que apenas a PFC 2003035, a PFC 2003023, a PFC 2003050 e a PFC 20030002, obtiveram rendimento inferior à cultivar BRS 195. O peso de mil sementes variou desde 31,6 gramas na PFC 2003063 até 39,6 gramas na PFC 2003055 e na PFC 2003058. No teor de proteínas a média do ensaio foi de 12,1%, tendo variado entre 10,8% na PFC 2003089 e 13,3% e na PFC 2003071, sendo que apenas oito linhagens e mais a cultivar BRS 195 obtiveram valores abaixo do limite de 12,0%. Na classificação comercial o pior desempenho foi da linhagem PFC 2003035, que registrou o menor valor na classe 1 e a maior percentagem de grãos de refugo. O destaque foi a linhagem PFC 2003058, única a superar 90,0% de grãos classe 1. Na Tabela 2, são mostrados os dados de plantas/m<sup>2</sup>, ciclo da emergência até espigamento e colheita, altura de plantas e avaliação de doenças. Na Tabela 5 encontram-se os resultados analíticos obtidos nas análises de maltaria piloto. Na análise destes dados deve-se levar em consideração o efeito negativo das

condições climáticas sobre as características da cevada, as quais interferiram na qualidade final do malte.

### ***Ensaio Preliminar em Rede B***

Os resultados obtidos no rendimento de grãos, peso de mil sementes, teor de proteínas e classificação comercial são apresentados na Tabela 3. As produtividades obtidas nos diferentes genótipos foram baixas, reflexo das condições climáticas desfavoráveis. O rendimento médio foi de 3.645 kg/ha, com destaque para as linhagens PFC 2004137 e PFC 2003108, que ultrapassaram 4.000 kg/ha. Quando tomamos como referência a cultivar BRS Borema, constatamos que além destas mais cinco linhagens foram superiores em rendimento. Apenas as linhagens PFC 2004188 e PFC 2004189 não superaram a produtividade obtida na cultivar BRS 195. O peso de mil sementes variou desde 24,3 gramas na PFC 2004189 até 39,3 gramas na PFC 2004192. No teor de proteínas a média do ensaio foi de 12,2%, tendo variado entre 11,5% na PFC 2004191 e 13,7% na PFC 2004188 e PFC 2004189. Na classificação comercial o pior desempenho foi das linhagens PFC 2004188 e PFC 2004189, que registraram valor inferior a 60,0% na classe 1, com destaque para a PFC 2004076 com 88,5% de grãos nesta classe. Na Tabela 4, são mostrados os dados de plantas/m<sup>2</sup>, ciclo da emergência até espigamento e colheita, altura de plantas e avaliação de doenças. Na Tabela 6 encontram-se os resultados analíticos obtidos nas análises de maltaria piloto. Na análise destes dados deve-se levar em consideração o efeito negativo das condições climáticas sobre as características da cevada, as quais interferiram na qualidade final do malte.



## **Conclusões**

Os resultados obtidos neste ensaio refletem o potencial das novas linhagens desenvolvidas pelo programa de melhoramento da Embrapa, frente às condições climáticas desfavoráveis, ocorridas no inverno de 2005, sendo que os genótipos de destaque, serão promovidas ao ensaio de VCU 1 de 2006.

**Tabela 1.** Dados médios de rendimento de grãos, peso de mil sementes, teor de proteínas e classificação comercial do ensaio preliminar em rede A de cevada, Fapa - Entre Rios - Guarapuava/PR, 2005.

Genótipo	Rendimento kg/ha	P.M.S. gramas	Proteínas %	Classificação (%)		
				Cl 1	Cl 2	Cl 3
PFC 2003055	4.584 a	39,6	12,5	88,6	7,4	4,0
PFC 2003058	4.305 ab	39,6	12,3	90,2	7,1	2,7
PFC 2003088	4.227 abc	37,0	11,7	88,3	8,3	3,4
PFC 2003053	4.225 abc	36,0	13,1	79,9	12,8	7,3
PFC 2003089	4.072 abcd	35,6	10,8	82,9	13,3	3,8
PFC 2003056	4.038 abcd	37,0	12,2	77,5	15,9	6,6
PFC 2003042	4.005 abcd	36,3	12,4	85,7	9,7	4,6
PFC 2003071	3.997 abcd	37,0	13,3	83,6	10,9	5,5
PFC 2003073	3.994 abcd	37,3	12,1	83,8	11,5	4,7
PFC 2003062	3.915 abcde	31,6	11,8	74,5	19,9	5,6
PFC 2003039	3.910 abcde	35,6	11,8	83,2	12,1	4,7
PFC 2003047	3.819 abcde	38,3	12,2	89,7	6,6	3,7
PFC 2003058	3.810 abcde	38,3	12,1	81,4	13,5	5,1
PFC 2003022	3.777 bcde	38,3	11,5	86,8	9,3	3,9
PFC 2003014	3.759 bcde	34,3	11,3	72,7	20,5	6,8
PFC 2003009	3.737 bcde	34,0	11,7	82,5	12,2	5,3
PFC 2003017	3.645 bcdef	37,3	12,3	82,6	12,0	5,4
PFC 2003041	3.570 bcdef	35,6	11,6	89,2	7,6	3,2
BRS 195	3.563 bcdef	34,0	11,5	79,8	16,1	4,1
PFC 2003035	3.482 cdef	32,3	12,5	69,4	19,8	10,8
PFC 2003023	3.409 def	39,3	12,4	84,0	11,9	4,1
PFC 2003050	3.192 ef	36,3	12,3	81,4	12,5	6,1
PFC 2003002	2.903 f	36,0	12,2	86,6	10,9	2,5
Média	3.823	36,4	12,1	82,8	12,3	5,0
C. V. (%)	6,6	-	-	-	-	-

Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

**Tabela 2.** Dados médios de plantas/m<sup>2</sup>, dias da emergência ao espigamento e colheita, altura de plantas e avaliação de doenças do ensaio preliminar em rede A de cevada, Fapa - Entre Rios - Guarapuava/PR, 2005.

Genótipo	Plantas m <sup>2</sup>	Espiga- mento ----- dias -----	Matu- ração	Altura cm	Ferru- gem	Oí- dio ----- 0-9* -----	Man- chas
PFC 2003055	192	77	123	83	6	3	3
PFC 2003058	193	73	122	93	3MR	1	3
PFC 2003088	181	81	125	95	6	3	3
PFC 2003053	173	77	123	84	5	2	3
PFC 2003089	200	83	131	72	7	5	4
PFC 2003056	195	78	125	79	7	3	3
PFC 2003042	221	73	123	87	5	5	4
PFC 2003071	165	72	124	79	7	4	2
PFC 2003073	173	76	123	83	7	3	3
PFC 2003062	192	88	131	70	5	5	3
PFC 2003039	185	74	125	84	6	3	3
PFC 2003047	186	75	125	80	6	0	3
PFC 2003058	158	75	124	81	4	4	4
PFC 2003022	193	73	122	69	8	2	4
PFC 2003014	159	83	126	72	7	0	4
PFC 2003009	218	77	125	83	6	4	3
PFC 2003017	192	73	125	86	6	3	3
PFC 2003041	188	71	123	81	4	3	3
BRS 195	186	87	131	67	4	6	4
PFC 2003035	174	72	125	78	7	2	3
PFC 2003023	204	70	125	82	7	1	4
PFC 2003050	192	68	122	78	7	4	4
PFC 2003002	206	94	134	73	5	5	4
Média	188	77	125	80	6	3	3

\* - Escala de 0 a 9, sendo 0 = Resistente e 9 = altamente suscetível.

**Tabela 3.** Dados médios de rendimento de grãos, peso de mil sementes, teor de proteínas e classificação comercial do ensaio preliminar em rede B de cevada, Fapa - Entre Rios - Guarapuava/PR, 2005.

Genótipo	Rendimento kg/ha	P.M.S. gramas	Proteínas %	Classificação (%)		
				CI 1	CI 2	CI 3
PFC 2004137	4.096 a	36,3	12,8	79,0	14,0	7,0
PFC 2003108	4.040 ab	36,6	11,6	82,4	10,9	6,7
PFC 2003105	3.953 abc	35,0	11,8	83,3	12,0	4,7
PFC 2003093	3.839 abc	34,0	12,8	78,1	15,6	6,3
PFC 2004077	3.825 abc	36,6	12,7	80,5	14,4	5,1
PFC 2004191	3.804 abc	34,3	11,5	76,1	18,7	5,2
PFC 2004076	3.769 abcd	38,6	11,6	88,5	9,5	2,0
BRS BOREMA	3.763 abcd	29,3	11,5	63,1	23,4	13,5
PFC 2004075	3.734 abcde	29,6	12,0	66,6	21,6	11,8
PFC 2003104	3.632 abcdef	38,3	11,6	82,2	12,4	5,4
PFC 2004193	3.586 abcdef	33,6	12,8	69,5	22,4	8,1
PFC 2004064	3.540 abcdef	33,3	11,8	80,5	14,2	5,3
PFC 2004192	3.484 bcdef	39,3	11,8	85,8	10,8	3,4
PFC 2003084	3.445 cdef	31,0	12,1	74,3	19,4	6,3
BRS 195	3.194 def	32,6	12,4	76,9	17,9	5,2
PFC 2004188	3.159 ef	29,3	13,0	52,5	33,2	14,3
PFC 2004189	3.093 f	24,3	13,0	55,8	30,3	13,9
Média	3.645	33,7	12,2	75,0	17,7	7,3
C. V. (%)	5,3	-	-	-	-	-

Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

**Tabela 4.** Dados médios de plantas/m<sup>2</sup>, dias da emergência ao espigamento e colheita, altura de plantas e avaliação de doenças do ensaio preliminar em rede B de cevada, Fapa - Entre Rios - Guarapuava/PR, 2005.

Genótipo	Plantas m <sup>2</sup>	Espiga- mento ----- dias -----	Matu- ração	Altura cm	Feru- gem	Oí- dio ----- 0-9* -----	Man- chas
PFC 2004137	160	82	126	86	4	3	2
PFC 2003108	169	82	126	98	7	1	3
PFC 2003105	206	82	129	86	5	1	4
PFC 2003093	180	76	135	88	5	0	2
PFC 2004077	172	86	128	92	5	0	3
PFC 2004191	168	86	131	62	8	5	3
PFC 2004076	178	89	131	72	3	3	3
BRS BOREMA	218	81	125	89	4	5	3
PFC 2004075	205	73	126	71	5	4	4
PFC 2003104	212	74	126	87	7	4	3
PFC 2004193	160	86	128	60	9	3	4
PFC 2004064	179	78	128	87	5	4	3
PFC 2004192	209	82	129	63	7	4	3
PFÇ 2003084	236	87	129	73	5	3	3
BRS 195	185	87	131	65	7	6	5
PFC 2004188	149	82	128	71	2MR	4	4
PFC 2004189	184	82	128	70	2MR	3	5
Média	186	82	128	77	6	3	3

\* - Escala de 0 a 9, sendo 0 = Resistente e 9 = altamente suscetível.

**Tabela 5.** Dados analíticos de maltaria piloto obtidos no ensaio EPCRA de cevada Embrapa, Fapa - Entre Rios - Guarapuava/PR, 2005.

Variável	PFC 2003022	PFC 2003039	PFC 2003041	PFC 2003042	PFC 2003047	PFC 2003062	PFC 2003071
<b>ANÁLISE DE CEVADA</b>							
Poder Germinativo (%)	97	93	97	98	96	97	97
Energia Germinativa BRF (%)	85	86	71	72	88	92	90
Sensibilidade à água BRF (%)	53	59	46	37	32	51	70
Índice de Germinação (%)	6,9	7,4	6,5	6,7	7,4	5,7	6,5
Falling Number (s)	417	403	357	333	356	376	322
Proteínas (%)	12,1	12,6	11,6	11,7	12,9	11,6	12,3
<b>ANÁLISE DE MALTE</b>							
Umidade (%)	4,2	4,2	3,9	4,2	4,0	4,2	4,3
Extrato Moagem Fina I.A (%)	79,6	79,9	80,9	79,9	80,0	80,7	80,3
Hartong 45°C (%)	34,8	40,8	37,7	36,6	44,0	35,6	39,5
<b>Diferença Rendimento (%)</b>							
Turbidez (EBC)	2,3	1,9	1,3	1,6	1,9	1,4	1,6
Sacarificação (min)	10	10	10	10	10	10	10
Cor Após Fervura (EBC)	5,8	7,2	8,1	7,2	7,6	8,1	6,9
Tempo Filtração (min.)	48	48	**	42	**	36	67
Proteínas (%)	11,6	11,9	11,1	11,2	12,4	11,2	11,8
N Solúvel (mg/100g)	689	751	792	719	837	728	826
Índice de Kolbach (%)	37	39	45	40	42	41	44

Continua...

**Tabela 5.** Continuação.

Variável	PFC 2003022	PFC 2003039	PFC 2003041	PFC 2003042	PFC 2003047	PFC 2003062	PFC 2003071
pH	6,05	6,12	6,07	6,06	5,97	6,10	6,02
Viscosidade (mPa.s)	1,60	1,55	1,56	1,58	1,63	1,50	1,56
Poder Diastásico (WK)	364	348	305	343	277	343	331
Amino Nitrog. livre (mg/100g)	138	144	136	134	162	148	161
Friabilidade (%)	73,5	74,6	82,3	77,2	79,9	68,5	75,6
Grãos Vidrosos (%)	0,1	0,0	0,1	0,6	0,3	1,7	0,3
Beta Glucanas (mg/l)	202	144	133	166	182	107	152
Vomitoxina (0 a 5 ppm)	10,1	8,2	9,1	14,0	6,1	7,6	4,2
Zearalenona (0 a 5000 ppb)	760	960	540	690	340	150	97

**Tabela 6.** Dados analíticos de maltaria piloto obtidos no ensaio EPCR B de cevada Embrapa, Fapa - Entre Rios - Guaruva/PR, 2005.

Variável	PFC 2003084	PFC 2003093	PFC 2004191	PFC 2004192	PFC 2004193	PFC 2004077
<b>ANÁLISE DE CEVADA</b>						
Poder Germinativo (%)	97	95	94	96	97	98
Energia Germinativa BRF (%)	99	74	92	100	90	58
Sensibilidade à água BRF (%)	18	51	73	75	49	11
Índice de Germinação (%)	8,4	5,0	7,3	5,5	6,7	4,4
Falling Number (s)	409	336	358	353	340	348
Proteínas (%)	10,5	12,3	12,4	11,5	12,4	12,9
<b>ANÁLISE DE MALTE</b>						
Umidade (%)	5,2	5,0	5,0	5,3	5,0	5,1
Extrato Moagem Fina I.A (%)	79,6	79,2	80,5	81,4	78,1	80,9
Hartong 45°C (%)	31,6	38,8	34,1	39,9	32,6	37,8
<b>Diferença Rendimento (%)</b>						
Turbidez (EBC)	1,4	2,9	1,8	2,1	2,5	2,0
Sacarificação (min)	10	10	10	10	10	10
Cor Após Fervura (EBC)	6,4	6,3	7,3	7,6	6,5	6,6

Continua...



Tabela 6. Continuação.

Variável	PFC 2003084	PFC 2003093	PFC 2004191	PFC 2004192	PFC 2004193	PFC 2004077
Tempo Filtração (min.)	27	32	> 120	> 120	46	32
Proteínas (%)	11,4	11,4	11,5	12,3	12,3	12,6
N Solúvel (mg/100g)	717	701	692	863	767	818
Índice de Kolbach (%)	39	38	39	44	39	41
pH	5,99	6,09	6,12	6,04	6,08	6,05
Viscosidade (mPa.s)	1,50	1,59	1,57	1,76	1,56	1,54
Poder Diastásico (WK)	336	362	312	349	313	353
Amino Nitrog. livre (mg/100g)	152	135	143	180	162	161
Friabilidade (%)	79,5	63,3	77,5	76,4	66,1	70,5
Grãos Vidrosos (%)	0,6	1,1	0,7	0,4	1,7	1,3
Beta Glucanas (mg/l)	132	191	161	258	168	150
Vomitoxina (0 a 5 ppm)	> 6,0	> 6,0	3,7	4,9	> 6,0	> 6,0
Zearalenona (0 a 5000 ppb)	140,0	450,0	410,0	390,0	600,0	180,0

Guarapuava/PR, a 25° 33' S e 51° 29' W, com 1.105 metros de altitude, em um solo classificado como Latossolo Bruno Aluminico típico. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso com 4 repetições, onde foram avaliadas 22 linhagens no Ensaio Preliminar em Rede A e 23 no Ensaio Preliminar em Rede B, mais a testemunha BRS 195, comum aos dois experimentos. A semeadura foi realizada no sistema plantio direto na palha em 16 de junho de 2006, numa área cultivada anteriormente com soja no verão. Utilizou-se semeadeira de parcelas marca Semeato com 6 linhas de 5 m de comprimento espaçadas 0,17 m entre as linhas, a uma densidade de 250 sementes viáveis/m<sup>2</sup>, previamente tratadas com fungicida e inseticida. Para fins de avaliação, foram consideradas as 4 linhas centrais da parcela, o que resultou em 3,40 m<sup>2</sup> de área útil. Para o cálculo da adubação de manutenção levou-se em consideração os dados da análise do solo, o que resultou na aplicação de 254 kg/ha de adubo fórmula 08-30-20 + FTE mais 40 kg/ha de nitrogênio aplicado em cobertura no início do perfilhamento. Para controle de doenças foram realizadas três aplicações de fungicida, sendo a primeira com a mistura de 225 g i.a./ha de Fempropimorph + 20 g i.a./ha de Ciproconazole na fase de perfilhamento, a segunda na elongação (225 g i.a./ha de Fempropimorph + 20 g i.a./ha de Ciproconazole + 40 g i.a./ha de Tebuconazole + 20 g i.a./ha de Trifloxistrobim) e a última no início de enchimento de grãos com 80 g i.a./ha de Epoxiconazole + 30 g i.a./ha de Pyraclostrobim. Também foi utilizado inseticida no início do espigamento para controle da lagarta da espiga. A quarta repetição não recebeu aplicação de fungicida na parte aérea, a fim de possibilitar a avaliação da suscetibilidade dos genótipos ao ataque de doenças.

## Resultados

No inverno de 2006, tivemos inicialmente uma condição de clima seco, favorável ao aparecimento de Oídio e Ferrugem da Folha, possibilitando uma avaliação criteriosa dos genótipos do ensaio. A falta de chuvas durante quase todo o ciclo da cultura não afetou significativamente o desenvolvimento das plantas. Nos meses de julho e agosto foram registradas temperaturas acima da média, o que resultou em aceleração do ciclo vegetativo com antecipação do espigamento. As geadas de início de setembro provocaram danos significativos em todas os genótipos de cevada de ciclo normal e precoce, sem ocasionar danos naqueles com data de espigamento semelhante à BRS 195. Durante a formação de grãos o clima continuou relativamente seco, sendo que na fase final de enchimento de grãos, foram registradas temperaturas um tanto elevadas, que provocaram aceleração do ciclo com perda de peso e diminuição do tamanho das sementes.

### *Ensaio Preliminar em Rede A*

Os resultados obtidos no rendimento de grãos, peso de mil sementes, teor de proteínas e classificação comercial são apresentados na Tabela 1. A produtividade média deste ensaio foi de 4.097 kg/ha, sendo que nenhuma linhagem superou a produtividade de 5.082 kg/ha obtida na cultivar BRS 195. O peso de mil sementes variou desde 32,0 gramas na PFC 2004133 até 42,6 gramas na PFC 2004005. No teor de proteínas a média do ensaio foi de 10,42%, sendo que nenhum dos genótipos avaliados ultrapassou o limite de 12,0%. Na classificação comercial o pior de-

sempenho foi da linhagem PFC 2004133, que registrou o menor valor na classe 1 e a maior percentagem de grãos classe 2 e de refugo. O destaque foi a linhagem PFC 2004005, com 87,3% de grãos classe 1. Na Tabela 2, são mostrados os dados de plantas/m<sup>2</sup>, ciclo da emergência até espigamento, dano de geada nas espigas, altura de plantas e avaliação de doenças. Na Tabela 5 encontram-se os resultados analíticos de maltaria piloto das linhagens que se destacaram nas avaliações de campo.

### ***Ensaio Preliminar em Rede B***

Os resultados obtidos no rendimento de grãos, peso de mil sementes, teor de proteínas e classificação comercial são apresentados na Tabela 3. A produtividade média do ensaio foi de 4.213 kg/ha, tendo chegado ao máximo de 5.355 kg/ha na linhagem PFC 2004172. Além desta, também tiveram rendimento superior à cultivar testemunha BRS 195 a PFC 2004175, PFC 2004168, PFC 2004054, PFC 2004072 e PFC 2004186, todas com mais de 4.700 kg/ha. O peso de mil sementes variou desde 32,6 gramas na PFC 2004074 até 45,6 gramas na PFC 2004048. No teor de proteínas a média do ensaio foi de 10,14%, tendo variado entre 9,17% na PFC 2004172 e 11,90% na Danuta. Na classificação comercial obteve-se uma média de 79,5% de grãos classe 1, 15,2% classe 2 e 5,5% de refugo, com destaque para a PFC 2004048 com 91,3% de grãos classe 1. Na Tabela 4, são mostrados os dados de plantas/m<sup>2</sup>, ciclo da emergência até espigamento, dano de geada nas espigas, altura de plantas e avaliação de doenças. Na Tabela 6 encontram-se os resultados analíticos de maltaria piloto das linhagens que se destacaram nas avaliações de campo.

## **Conclusões**

Os resultados obtidos neste ensaio refletem o potencial das novas linhagens desenvolvidas pelo programa de melhoramento da a Embrapa, frente às condições climáticas ocorridas no inverno de 2006, sendo que os genótipos de destaque, serão promovidas ao ensaio de VCU 1 de 2007.

**Tabela 1.** Dados médios de rendimento de grãos, peso de mil sementes, teor de proteínas e classificação comercial do ensaio preliminar em rede A de cevada, Fapa - Entre Rios - Guarapuava/PR, 2006.

Genótipo	Rendimento kg/ha	P.M.S. gramas	Proteínas %	Classificação (%)		
				Cl 1	Cl 2	Cl 3
BRS 195	5.082 a	37,3	9,08	83,6	12,9	3,5
PFC 2004061	4.884 ab	38,0	9,48	77,5	15,9	6,6
PFC 2004062	4.639 abc	39,6	10,60	82,6	14,4	3,0
PFC 2004008	4.630 abc	37,6	10,01	83,6	13,1	3,3
PFC 2004005	4.525 abc	42,6	11,14	87,3	9,1	3,6
PFC 2004016	4.451 abcd	35,3	9,68	77,4	15,3	7,3
PFC 2004088	4.442 abcde	40,6	11,31	85,3	11,3	3,4
PFC 2004019	4.417 abcdef	38,0	10,70	86,1	12,2	1,7
PFC 2004006	4.363 abcdefg	37,3	10,29	81,0	14,9	4,1
PFC 2004138	4.259 abcdefg	41,3	10,86	84,1	12,0	3,9
PFC 2004014	4.259 abcdefg	39,3	9,69	81,4	14,4	4,2
PFC 2004024	4.198 abcdefgh	39,6	10,67	80,7	14,6	4,7
PFC 2004087	4.088 abcdefgh	35,0	10,71	73,8	19,4	6,8
PFC 2004003	4.042 bcdefgh	37,0	10,10	77,7	16,4	5,9
PFC 2004017	3.917 bcdefgh	38,6	11,27	81,6	15,0	3,4
PFC 2004153	3.855 cdefgh	40,6	9,72	85,1	10,2	4,7
PFC 2004096	3.823 cdefgh	35,0	11,22	77,3	15,1	7,6
PFC 2004133	3.448 defgh	32,0	10,32	60,7	23,5	15,8
PFC 2004128	3.439 efgh	35,6	10,31	68,3	18,6	13,1
PFC 2004058	3.420 fgh	39,0	10,44	86,2	11,7	2,1
PFC 2004083	3.418 fgh	39,6	9,92	82,7	13,9	3,4
PFC 2004082	3.371 gh	40,6	10,22	85,0	12,0	3,0
PFC 2004146	3.251 h	42,3	11,92	84,6	11,6	3,8
Média	4.097	38,3	10,42	80,6	14,2	5,2
C. V. (%)	7,8	-	-	-	-	-

Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

**Tabela 2.** Dados médios de plantas/m<sup>2</sup>, dias da emergência ao espigamento, dano de geada, altura de plantas e avaliação de doenças do ensaio preliminar em rede A de cevada, Fapa - Entre Rios - Guarapuava/PR, 2006.

Genótipo	Plantas m <sup>2</sup>	Espiga- mento (dias)	Dano geada <sup>1</sup>	Altura cm	Ferru- gem	Oi- dio ----- 0-9 <sup>2</sup> -----	Man- chas
BRS 195	175	88	7	67	3	6	3
PFC 2004061	142	79	37	78	3	4	2
PFC 2004062	165	79	53	86	3	0	2
PFC 2004008	145	81	43	79	3	6	2
PFC 2004005	162	81	52	84	7	6	2
PFC 2004016	180	84	42	81	4	6	3
PFC 2004088	194	79	43	83	3	7	3
PFC 2004019	178	72	73	78	3	5	3
PFC 2004006	135	74	72	78	3	5	3
PFC 2004138	236	74	58	84	3	5	2
PFC 2004014	162	78	75	74	5	7	3
PFC 2004024	144	78	57	82	4	4	3
PFC 2004087	121	78	67	88	3	6	2
PFC 2004003	176	73	72	87	4	6	3
PFC 2004017	180	71	85	78	1	5	3
PFC 2004153	173	84	38	82	2	4	3
PFC 2004096	142	71	80	87	4	7	3
PFC 2004133	119	71	90	81	7	4	3
PFC 2004128	198	72	92	80	5	3	3
PFC 2004058	195	78	80	79	2	3	3
PFC 2004083	132	78	70	85	3	6	3
PFC 2004082	176	83	70	85	2	6	3
PFC 2004146	165	71	77	80	7	5	3
Média	165	77	62	81	4	5	3

<sup>1</sup> Percentual de dano nas espigas

<sup>2</sup> Escala de 0 a 9, sendo 0 = Resistente e 9 = altamente suscetível.

**Tabela 3.** Dados médios de rendimento de grãos, peso de mil sementes, teor de proteínas e classificação comercial do ensaio preliminar em rede B de cevada, Fapa - Entre Rios - Guarapuava/PR, 2006.

Genótipo	Rendimento kg/ha	P.M.S. gramas	Proteínas %	Classificação (%)		
				Cl 1	Cl 2	Cl 3
PFC 2004172	5.355 a*	39,6	9,17	87,6	8,9	3,5
PFC 2004175	5.175 ab	41,6	10,35	87,9	9,8	2,3
PFC 2004068	4.834 abc	41,0	10,39	84,2	11,4	4,4
PFC 2004054	4.752 abcd	39,0	9,89	87,5	9,7	2,8
PFC 2004072	4.719 abcd	42,3	9,06	82,9	13,1	4,0
PFC 2004186	4.712 abcd	42,6	10,04	81,3	13,9	4,8
BRS 195	4.697 abcde	36,0	9,49	74,3	20,7	5,0
Danuta	4.646 abcdef	40,6	11,90	75,4	17,9	6,7
PFC 2004043	4.544 abcdefg	35,3	10,04	80,3	14,5	5,2
PFC 2004031	4.417 abcdefg	36,3	9,92	73,8	18,3	7,9
PFC 2004028	4.356 abcdefg	37,0	10,61	75,0	18,4	6,6
PFC 2004179	4.269 bcdefgh	40,3	10,06	87,3	9,9	2,8
PFC 2004104	4.222 bcdefgh	36,3	9,82	78,0	17,2	4,8
PFC 2004102	4.159 bcdefgh	36,6	9,32	64,0	23,8	12,2
PFC 2004048	4.104 bcdefgh	45,6	10,08	91,3	7,5	1,2
PFC 2004037	4.053 cdefgh	39,0	9,43	84,1	12,1	3,8
PFC 2004105	3.872 cdefghi	43,3	10,47	83,8	12,2	4,0
PFC 2004174	3.731 defghi	40,3	9,38	74,7	18,8	6,5
PFC 2004052	3.714 defghi	37,0	9,94	74,6	18,6	6,8
PFC 2004091	3.622 efghi	41,6	11,36	84,7	11,8	3,5
PFC 2004057	3.598 fghi	38,0	11,09	81,9	13,9	4,2
PFC 2004033	3.522 ghi	36,6	9,93	74,4	18,7	6,9
PFC 2004074	3.225 hi	32,6	10,97	71,4	20,5	8,1
PFC 2004053	2.804 i	40,3	10,76	66,5	22,5	11,0
Média	4.213	39,1	10,14	79,5	15,2	5,4
C. V. (%)	8,1	-	-	-	-	-

Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.



**Tabela 4.** Dados médios de plantas/m<sup>2</sup>, dias da emergência ao espigamento, dano de geada, altura de plantas e avaliação de doenças do ensaio preliminar em rede B de cevada, Fapa - Entre Rios - Guarapuava/PR, 2006.

Genótipo	Plantas m <sup>2</sup>	Espiga- mento (dias)	Dano geada <sup>1</sup>	Altura cm	Ferru- gem	Oí- dio ----- 0-9 <sup>2</sup> -----	Man- chas
PFC 2004172	213	86	5	63	4	7	8
PFC 2004175	181	93	7	70	3	6	4
PFC 2004068	129	83	18	79	6	5	4
PFC 2004054	161	80	23	80	2MR	5	4
PFC 2004072	166	81	18	79	4	6	7
PFC 2004186	236	80	32	76	4	4	5
BRS 195	271	88	2	68	5	7	9
Danuta	220	84	27	84	3	0	3
PFC 2004043	125	88	27	75	2	6	6
PFC 2004031	166	84	33	82	5	0	7
PFC 2004028	144	79	33	87	5	5	7
PFC 2004179	195	77	40	78	6	7	3
PFC 2004104	158	78	50	75	2	6	4
PFC 2004102	186	80	33	80	3	6	5
PFC 2004048	141	78	58	82	1	0	6
PFC 2004037	196	81	45	74	4	7	8
PFC 2004105	149	84	33	80	3	6	6
PFC 2004174	153	78	67	89	4	0	5
PFC 2004052	138	89	47	74	5	4	4
PFC 2004091	192	78	58	77	3	6	5
PFC 2004057	172	81	62	77	3	4	5
PFC 2004033	186	85	58	72	3MR	0	2
PFC 2004074	228	83	67	82	3	4	6
PFC 2004053	199	82	73	73	6	0	7
Média	179	83	38	77	4	4	5

<sup>1</sup> Percentual de danos nas espigas

<sup>2</sup> Escala de 0 a 9, sendo 0 = Resistente e 9 = altamente suscetível.

**Tabela 5.** Dados analíticos de maltaria piloto obtidos no ensaio EPCRA Embrapa de cevada, Fapa - Entre Rios - Guarapuava/PR, 2006.

Variável	BRS 195	PFC 2004008	PFC 2004016	PFC 2004019	PFC 2003061	PFC 2004062
<b>ANÁLISE DE CEVADA</b>						
Poder Germinativo (%)	99	99	99	98	98	98
Energia Germinativa BRF (%)	93	99	99	97	91	100
Sensibilidade à água BRF (%)	36	25	37	24	18	30
Índice de Germinação (%)	8,5	8,4	6,3	9,0	6,1	6,0
Falling Number (s)	366	358	372	320	410	229
Proteínas (%)	9,5	10,4	9,7	11,2	10,1	10,9
Grãos pré-germinados (%)	1	0	0	0	1	0
Aflatoxina (1 a 50 ppb)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Vomitoxina (0 a 5 ppm)	0,1	0,0	0,7	0,6	0,4	0,0
Zearalenona (0 a 5000 ppb)	0,0	0,0	0,9	0,0	0,0	0,0
Ocratoxina (0,1 a 50 ppb)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Continua...

Tabela 5. Continuação.

Variável	BRS 195	PFC	2004008	2004016	2004019	2003061	PFC
ANÁLISE DE MALTE							
Umidade (%)	4,6	5,0	5,2	5,3	5,2	5,1	5,1
Extrato Moagem Fina I.A (%)	82,2	83,0	81,3	82,3	83,2	82,0	82,0
Hartong 45°C (%)	32,7	40,7	37,9	36,9	38,9	38,9	38,9
Turbidez (EBC)	1,6	12,0	2,1	3,7	2,7	4,6	4,6
Sacarificação (min)	10	10	10	10	10	10	10
Cor Após Fervura (EBC)	4,8	5,1	5,1	5,1	5,0	5,0	5,0
Tempo Filtração (min.)	50	45	18	18	27	19	19
Proteínas (%)	8,9	9,7	9,2	10,1	9,3	9,8	9,8
N Solúvel (mg/100g)	533	657	580	673	606	626	626
Índice de Kolbach (%)	37	42	39	42	41	40	40
pH	6,09	5,90	5,92	5,91	5,92	5,85	5,85
Viscosidade (mPa.s)	1,56	1,57	1,56	1,57	1,58	1,50	1,50
Poder Diastático (WK)	286	308	326	346	314	452	452
Amino Nitrog. livre (mg/100g)	115	141	134	151	112	175	175
Friabilidade (%)	77,1	82,2	78,5	72,6	69,7	85,9	85,9
Grãos Vidrosos (%)	0,0	0,1	0,1	0,4	0,2	0,1	0,1
Beta Glucanas (mg/l)	289	205	273	314	418	177	177
Aflatoxina (1 a 50 ppb)	0,0	0,0	0,0	19,0	0,0	0,1	0,1
Vomitoxina (0 a 5 ppm)	0,4	0,7	0,0	0,3	0,6	0,3	0,3
Zearalenona (0 a 5000 ppb)	0,0	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

**Tabela 6.** Dados analíticos de maltaria piloto obtidos no ensaio EPCR B Embrapa de cevada, Fapa - Entre Rios - Guarapuava/PR, 2006.

Variável	BRS 195	PFC 2004088	PFC 2004031	PFC 2004033	PFC 2004048	PFC 2004053	PFC 2004054	PFC 2004057	PFC 2004172	PFC 2004174	PFC 2004175	Danuta
<b>ANÁLISE DE CEVADA</b>												
Poder Germinativo (%)	99	95	98	97	98	99	98	99	99	93	99	97
Energia Germinativa BRF (%)	93	98	100	99	98	99	99	97	99	99	99	94
Sensibilidade à água BRF (%)	36	26	21	38	12	11	43	16	18	27	42	31
Índice de Germinação (%)	8,5	9,1	6,8	7,2	6,9	7,5	7,9	7,6	8,6	7,0	7,3	6,3
Falling Number (s)	366	242	301	332	349	320	301	301	382	344	308	289
Proteínas (%)	9,5	10,3	9,3	10,2	10,9	10,4	10,5	10,4	10,0	9,6	10,2	12,0
Grãos pré-germinados (%)	1	0	0	0	0	0	4	5	3	1	3	1
Aflatoxina (1 a 50 ppb)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	0	0
Vomitoxina (0 a 5 ppm)	0,1	0,0	0,5	0,5	0,9	0,5	0	0,7	0	0,6	0,5	0
Zearalenona (0 a 5000 ppb)	0,0	96,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18	0	0	0	0	0
Ocratoxina (0,1 a 50 ppb)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	0	0

Continua...

Tabela 6. Continuação.

Variável	BRS 195	PFC 2004088	PFC 2004031	PFC 2004033	PFC 2004048	PFC 2004053	PFC 2004054	PFC 2004057	PFC 2004172	PFC 2004174	PFC 2004175	Danuta
<b>ANÁLISE DE MALTE</b>												
Umidade (%)	4,6	5,0	5,3	5,4	5,3	5,2	4,3	4,7	4,3	4,2	4,2	4,5
Extrato Moagem Fina I.A (%)	82,2	80,8	82,6	81,4	82,0	81,0	80,8	81,6	82,5	82,5	81,1	80,7
Hartong 45°C (%)	32,7	36,7	32,7	28,0	61,6	31,2	31,2	33,8	35,4	39,3	37,0	37,7
Turbidez (EBC)	1,6	3,7	2,2	3,6	1,8	2,5	4,0	1,5	6,8	1,6	4,6	2,4
Sacarificação (min)	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Cor Após Fervura (EBC)	4,8	5,3	5,3	5,1	5,1	4,4	4,9	4,6	5,7	5,3	5,3	5,8
Tempo Filtração (min.)	50	26	26	26	26	33	21	21	32	32	32	32
Proteínas (%)	8,9	10,0	8,5	9,6	9,7	10,0	9,6	10,4	9,3	8,7	9,3	10,8
N Solúvel (mg/100g)	533	628	536	539	662	564	537	551	622	603	643	640
Índice de Kolbach (%)	37	39	39	35	43	35	35	33	42	43	43	37
pH	6,09	5,86	6,02	6,01	5,91	5,96	5,95	5,91	6,05	5,92	5,93	5,96
Viscosidade (mPa.s)	1,56	1,55	1,62	1,58	1,56	1,63	1,58	1,59	1,58	1,52	1,53	1,52
Poder Diastático (WK)	286	274	300	235	249	300	274	295	267	265	209	245
Amino Nitrogênio livre (mg/100g)	115	143	136	127	146	138	127	136	147	157	159	160
Friabilidade (%)	77,1	70,9	70,2	64,6	71,1	50,7	69,3	62,8	85,5	89,3	79,2	75,3
Grãos Vidrosos (%)	0,0	0,2	0,3	0,3	0,5	6,8	0,4	1,9	0,2	0	0,2	0,1
Beta Glucanas (mg/l)	289	290	393	749	335	329	372	554	379	241	293	358
Aflatoxina (1 a 50 ppb)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	0	0	0	0	0	0
Vomitoxina (0 a 5 ppm)	0,4	0,0	0,4	0,4	0,5	0,4	0,4	0,5	0,5	0,6	0,4	0,7
Zearalenona (0 a 5000 ppb)	0,0	19,0	4,7	18,0	2,6	42,0	0	0	0	0	0	0

# **Ensaio de Cultivares de Cevada, Entre Rios - Guarapuava, PR - 2005**

*Antoniazzi, N.<sup>1</sup>; Minella, E.<sup>2</sup>; Hilário, J.M.N.<sup>3</sup>*

## **Objetivos**

Este ensaio teve como finalidade avaliar o desempenho agrônômico e qualitativo das cultivares de cevada atualmente em cultivo, e algumas de interesse particular, a fim de mensurar possíveis diferenças regionais, visando subsidiar a assistência técnica e produtores ligados à cultura da cevada cervejeira.

## **Metodologia**

O ensaio foi conduzido na área da Fundação Agrária de Pesquisa Agropecuária - Fapa, localizada em Entre Rios município de Guarapuava/PR, em um solo classificado como Latossolo Bruno

---

<sup>1</sup> Engenheiro Agrônomo, M.Sc. Pesquisador da Fapa, Colônia Vitória - Entre Rios - 85139-400 Guarapuava, PR. E-mail: noemir@agraria.com.br -

<sup>2</sup> Engenheiro Agrônomo, Ph.D., Pesquisador da Embrapa Trigo - Passo Fundo/RS, E-mail: eminella@cnpt.embrapa.br.

<sup>3</sup> Técnico Agrícola da Fapa - Colônia Vitória - Entre Rios - Guarapuava/Pr.

Alumínico típico. O delineamento experimental adotado foi de blocos ao acaso com 4 repetições, onde foram avaliadas 15 cultivares de cevada. A semeadura foi realizada no sistema plantio direto na palha em 23 de junho de 2005, numa área cultivada anteriormente com soja no verão. Utilizou-se semeadeira de parcelas marca Semeato com 6 linhas de 5 m de comprimento espaçadas 0,17 m entre as linhas, a uma densidade de 250 sementes viáveis/m<sup>2</sup>, previamente tratadas com fungicida e inseticida. Para fins de avaliação, foram consideradas as 4 linhas centrais da parcela, o que resultou em 3,40 m<sup>2</sup> de área útil. Para o cálculo da adubação de manutenção foram observados os dados da análise do solo, o que resultou em uma aplicação de 275 kg/ha de adubo com formulação 08-30-20 + FTE mais 36 kg/ha de nitrogênio aplicado em cobertura no início do perfilhamento. Nas três primeiras repetições foram realizadas 3 aplicações de fungicida, sendo a primeira de 120 g i.a./ha de Tebuconazole, a segunda de Tebuconazole + Azoxystrobin na dose de 80 + 50 g i.a./ha e a terceira de Epoxiconazole + Pyraclostrobin na dose de 30 + 80 g i.a./ha. A quarta repetição foi utilizada para avaliação da suscetibilidade dos genótipos às doenças e, por este motivo não recebeu nenhuma aplicação de fungicida na parte aérea.

## Resultados

No inverno de 2005, não tivemos danos significativos de geadas tardias, com a predominância de clima seco durante o mês de agosto e extremamente úmido em setembro e outubro. O excesso de umidade e a baixa luminosidade associadas a temperaturas elevadas, principalmente a partir de 10 de outubro, resultou

em condição climática extremamente favorável ao aparecimento de giberela nas espigas, tornando esta doença importante fator de redução de produtividade e qualidade da cevada.

Os resultados obtidos no rendimento de grãos, peso de mil sementes, teor de proteínas e classificação comercial são apresentados na Tabela 1. As produtividades obtidas nos diferentes genótipos foram na maioria dos casos acima de 4.000 kg/ha, tendo a média do ensaio chegado a 4.125 kg/ha, com destaque para a PFC 2001052, que obteve 4.469 kg/ha. O menor rendimento foi registrado na cultivar BRS 195, que produziu o equivalente a 86,3% do máximo. Esta diferença não foi estatisticamente significativa. O peso de mil sementes variou entre 40,3 gramas na PFC 2001048 e 29,3 gramas na BRS Borema. No teor de proteínas a média do ensaio foi de 12,2%, sendo que apenas a PFC 2001048, a BRS Borema e a BRS 195, não ultrapassaram o limite máximo de 12,0%. Na classificação comercial somente a cultivar BRS Lagoa registrou percentagem superior a 90,0% na classe 1. O pior desempenho foi da cultivar MN 710, com 61,3% de grãos nesta classe. Na Tabela 2, são mostrados os dados das demais características avaliadas no ensaio. A densidade de plantas ficou um tanto abaixo do ideal na maioria dos genótipos. O ciclo da emergência até espigamento apresentou uma diferença de 17 dias entre a BRS Marciana e a BRS 195, esta última com maior ciclo. Na maturação observou-se uma variação desde 122 dias na MN 743 até 131 dias na BRS 195. Na altura de plantas nenhum genótipo avaliado apresentou porte inferior aos 66 cm registrados na BRS 195, tendo chegado ao máximo de 102 cm na PFC 2001048. Na leitura de doenças observou-se incidência de ferrugem da folha, oídio e manchas, cuja avaliação foi realizada na quarta repetição, na ausência de controle químico na parte aérea. Com relação a primeira, constatou-se alta suscetibilidade



das cultivares MN 698, Embrapa 127 e BRS 195. Para o Oídio, a PFC 2000048, apresentou a maior tolerância, enquanto que a BRS 195 foi a mais suscetível com nota 6. Nas manchas foliares não foi observado grande variação de tolerância entre os genótipos.

## **Conclusões**

Os resultados obtidos neste ensaio refletem o potencial das diferentes cultivares de cevada, frente às condições climáticas desfavoráveis, ocorridas no inverno de 2005, demonstrando sua capacidade de adaptação.

**Tabela 1.** Dados médios de rendimento de grãos, peso de mil sementes, teor de proteínas e classificação comercial do ensaio de cultivares de cevada, Fapa - Entre Rios - Guarapuava/PR, 2005.

Genótipo	Rendimento kg/ha	P.M.S. gramas	Proteínas %	Classificação (%)		
				Cl 1	Cl 2	Cl 3
PFC 2001052	4.469 a	39,0	12,1	86,5	8,9	4,6
PFC 2001048	4.391 a	40,3	11,9	87,1	9,1	3,8
BRS 225	4.362 a	32,3	12,4	77,0	15,2	7,8
PFC 99199	4.353 a	36,3	12,6	77,8	16,5	5,7
Embrapa 128	4.340 a	36,6	12,5	87,0	9,7	3,3
MN 721	4.271 a	38,3	12,2	84,0	10,7	5,3
MN 698	4.149 a	35,6	12,1	84,3	11,0	4,7
MN 716	4.074 a	32,3	12,2	74,5	17,8	7,7
Embrapa 127	4.061 a	34,6	12,2	81,9	13,6	4,5
MN 610	4.053 a	32,0	12,1	61,3	24,0	15,0
BRS Lagoa	4.014 a	38,3	12,4	90,2	7,3	2,5
MN 743	3.999 a	35,0	12,2	81,0	11,6	7,4
PFC 200048	3.977 a	38,0	12,5	88,0	7,7	4,3
BRS Mariana	3.957 a	36,0	12,4	80,2	11,9	7,9
BRS Borema	3.911 a	29,3	11,9	68,6	21,5	9,9
BRS Marciana	3.880 a	38,0	12,3	86,6	8,8	4,6
BRS 195	3.856 a	33,3	12,0	71,8	21,5	6,7
Média	4.125	35,6	12,2	80,5	13,3	6,2
C. V. (%)	6,5	-	-	-	-	-

Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

**Tabela 2.** Dados médios de plantas/m<sup>2</sup>, dias da emergência ao espigamento e colheita, altura de plantas e avaliação de doenças do ensaio de cultivares de cevada, Fapa - Entre Rios - Guarapuava/PR, 2005.

Genótipo	Plantas m <sup>2</sup>	Espiga- mento ----- dias -----	Matu- ração	Altura cm	Ferru- gem ----- 0-9 <sup>1</sup> -----	Oí- dio	Man- chas
PFC 2001052	256	79	124	89	6	4	2
PFC 2001048	182	74	126	102	4	3	4
BRS 225	181	77	124	74	6	2	3
PFC 99199	212	81	130	70	8	4	3
Embrapa 128	162	78	125	87	5	4	3
MN 721	196	75	128	95	5	3	4
MN 698	193	78	127	96	7	3	3
MN 716	134	79	125	91	4	3	2
Embrapa 127	127	81	127	101	7	5	3
MN 610	140	74	123	85	1MR	2	3
BRS LAGOA	168	82	126	100	6	4	2
MN 743	151	73	122	85	6	2	3
PFC 200048	171	78	130	83	2	1	3
BRS Mariana	195	80	126	84	4	3	2
BRS Borema	141	81	125	86	4	5	3
BRS Marciana	216	70	123	81	6	2	2
BRS 195	173	87	131	66	7	6	4
Média	176	78	126	87	5	3	3

<sup>1</sup> Escala de 0 a 9, sendo 0 = Resistente e 9 = altamente suscetível.

# Ensaio de Cultivares de Cevada, Entre Rios - Guarapuava, PR - 2006

*Antoniazzi, N.<sup>1</sup>; Minella, E.<sup>2</sup>; Hilário, J.M.N.<sup>3</sup>*

## Objetivos

Avaliar o desempenho agrônômico e qualitativo de cultivares de cevada, a fim de mensurar possíveis diferenças regionais, visando subsidiar a assistência técnica e produtores ligados à cultura da cevada cervejeira.

## Metodologia

O ensaio foi conduzido na área da Fundação Agrária de Pesquisa Agropecuária - Fapa, localizada em Entre Rios município de Guarapuava/PR, a 25° 33' S e 51° 29' W, com 1.105 metros de altitude, em um solo classificado como Latossolo Bruno Aluminico

---

<sup>1</sup> Engenheiro Agrônomo, M.Sc., Pesquisador da Fapa, Colônia Vitória - Entre Rios - Guarapuava/PR. E-mail: noemir@agraria.com.br -

<sup>2</sup> Engenheiro Agrônomo, Ph.D., Pesquisador da Embrapa Trigo - Passo Fundo/RS, E-mail: eminella@cnpt.embrapa.br.

<sup>3</sup> Técnico Agrícola da Fapa - Colônia Vitória - Entre Rios - Guarapuava/Pr.

típico. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso com 4 repetições, onde foram avaliadas 20 cultivares de cevada. A semeadura foi realizada no sistema plantio direto na palha em 16 de junho de 2006, numa área cultivada anteriormente com soja no verão. Utilizou-se semeadeira de parcelas marca Semeato com 6 linhas de 5 m de comprimento espaçadas 0,17 m entre si, a uma densidade de 250 sementes viáveis/m<sup>2</sup>, previamente tratadas com fungicida e inseticida. Para cálculo da adubação de manutenção foram observados os dados da análise do solo, o que resultou na aplicação de 254 kg/ha de adubo fórmula 08-30-20 + FTE mais 40 kg/ha de nitrogênio aplicado em cobertura no início do perfilhamento. Para controle de doenças foram realizadas três aplicações de fungicida, sendo a primeira com mistura de 225 g i.a./ha de Fempropimorph + 20 g i.a./ha de Ciproconazole na fase de perfilhamento, a segunda na elongação (225 g i.a./ha de Fempropimorph + 20 g i.a./ha de Ciproconazole + 40 g i.a./ha de Tebuconazole + 20 g i.a./ha de Trifloxistrobim) e a última no início de enchimento de grãos com 80 g i.a./ha de Epoxiconazole + 30 g i.a./ha de Pyraclostrobim. Também foi utilizado inseticida na fase de espigamento para controle da lagarta da espiga. A quarta repetição não recebeu aplicação de fungicida na parte aérea, a fim de possibilitar a avaliação da suscetibilidade dos genótipos ao ataque de doenças.

## **Resultados**

No inverno de 2006, tivemos inicialmente uma condição de clima seco, muito favorável ao aparecimento de Oídio e Ferrugem da Folha, possibilitando uma avaliação criteriosa dos genótipos do

ensaio. A falta de chuvas durante quase todo o ciclo da cultura não afetou significativamente o desenvolvimento das plantas. No entanto, nos meses de julho e agosto foram registradas temperaturas acima da média, o que resultou em aceleração do ciclo vegetativo com antecipação do espigamento. As geadas de início de setembro provocaram danos significativos apenas nas linhagens de ciclo normal e precoce, sem ocasionar danos naquelas com data de espigamento semelhante à BRS 195. Durante a fase de formação e enchimento de grãos o clima continuou relativamente seco. Durante o mês de outubro, já na fase final de enchimento de grãos, foram registradas temperaturas um tanto elevadas, provocando aceleração do ciclo com perda de peso e diminuição do tamanho das sementes, principalmente nos plantios mais tardios. Contudo, esta condição de ambiente não favoreceu o aparecimento da mancha marrom e da giberela, resultando em uma das melhores safras de cevada, não só em rendimento, mas principalmente em qualidade, possibilitando aos genótipos externarem seu potencial.

Os resultados obtidos no rendimento de grãos, peso de mil sementes, teor de proteínas e classificação comercial são apresentados na Tabela 1. Com relação ao rendimento de grãos houve uma interferência significativa da geada ocorrida em 5 de setembro. Os resultados do desempenho dos genótipos deve ser associado ao respectivo dano nas espigas, cujos valores estão relatados na Tabela 2. A produtividade média obtida no ensaio foi de 4.166 kg/ha, tendo chegado ao máximo de 5.069 kg/ha na cultivar BRS Greta, seguida pela PFC 2002103 e Embrapa 127, ambas com produtividade superior a 5 toneladas/ha. O menor rendimento foi registado na cultivar BRS Marciana, que produziu o equivalente a 46,3% do máximo. Vale lembrar que esta cultivar

apresentou o maior dano de geada. O peso de mil sementes variou entre 46,3 gramas na BRS Greta e 31,6 gramas na BRS 225. No teor de proteínas a média do ensaio foi de 11,14%, tendo variado entre 9,89% na PFC 2002103 e 12,86% na BRS Mirene, sendo que além desta somente a BRS Marciana e a MN 610, ultrapassaram o limite máximo de 12,0%. Na classificação comercial somente a BRS Mirene e a PFC 2001090 registraram percentagem superior a 90,0% na classe 1. O pior desempenho foi das cultivares BRS Borema, BRS 225 e BRS Suabia, com menos de 60% de grãos nesta classe. Na Tabela 2 são mostrados os dados das demais características avaliadas no ensaio. A densidade de plantas ficou abaixo do ideal em quase todos os genótipos. O ciclo da emergência até espigamento apresentou uma diferença de 20 dias entre a BRS Marciana e a BRS 195, esta última com maior ciclo. Na avaliação do dano de geada observou-se menor percentual de espigas afetadas naqueles genótipos que espigaram mais tarde, enquanto que naqueles mais precoces o dano foi significativo, chegando a 97% na BRS Marciana. Na altura de plantas as linhagens PFC 2002103, PFC 2002027 e PFC 2002119, apresentaram porte inferior a 70 cm, tendo chegado ao máximo de 87 cm na cultivar BRS Lagoa. Na leitura de doenças observou-se incidência de ferrugem da folha, oídio e manchas, cuja avaliação foi realizada na quarta repetição, na ausência de controle químico na parte aérea. Com relação a primeira, constatou-se maior tolerância nas cultivares MN 698 e MN 610. Para o Oídio, a PFC 2002113 e a BRS Mirene, mostraram-se resistentes, enquanto que a PFC 2002027 foi a mais suscetível com nota 8. Nas manchas foliares não foi observado grande variação de tolerância entre os genótipos, tendo as notas variado entre 2 e 4.

## **Conclusões**

Os dados obtidos neste ensaio foram um tanto prejudicados pela geada tardia. A análise dos resultados deve ser feita com cautela e, sempre levando em consideração a avaliação do dano de geada.



**Tabela 1.** Dados médios de rendimento de grãos, peso de mil sementes, teor de proteínas e classificação comercial do ensaio de cultivares de cevada, Fapa - Entre Rios - Guarapuava/PR, 2006.

Genótipo	Rendimento	P.M.S.	Proteínas	Classificação (%)		
	kg/ha	gramas	%	Cl 1	Cl 2	Cl 3
BRS Greta	5.069 a	46,3	10,63	79,5	16,3	4,2
PFC 2002103	5.059 a	41,6	9,89	88,7	7,9	3,4
Embrapa 127	5.007 ab	36,3	11,07	82,4	14,2	3,4
PFC 2002027	4.956 ab	41,3	10,28	82,3	14,2	3,5
BRS 195	4.857 ab	38,3	10,25	73,9	20,5	5,6
PFC 2002119	4.839 ab	39,0	10,83	86,4	9,0	4,6
BRS Mirene	4.389 abc	40,3	12,86	90,2	7,6	2,2
PFC 2002113	4.350 abc	42,0	10,92	84,3	12,0	3,7
MN 721	4.318 abc	40,6	11,29	79,1	15,2	5,7
PFC 2001090	4.243 abc	44,6	11,83	91,5	6,3	2,2
BRS Lagoa	4.024 abc	40,0	10,54	85,9	10,6	3,5
MN 698	3.921 abc	40,3	10,62	82,0	12,9	5,1
MN 716	3.892 abc	33,6	11,42	61,3	26,7	12,0
MN 743	3.882 abc	35,3	11,49	68,1	21,3	10,6
BRS Borema	3.806 abc	35,3	10,18	57,6	26,2	16,2
MN 610	3.698 abcd	38,0	12,04	66,1	21,3	12,6
BRS 225	3.639 bcd	31,6	11,89	58,3	25,9	15,8
BRS Mariana	3.621 bcd	40,3	10,92	80,5	14,5	5,0
BRS Suabia	3.393 cd	35,6	11,19	56,3	28,2	15,5
BRS Marciana	2.348 d	40,0	12,59	80,5	14,5	5,0
Média	4.166	39,0	11,14	76,7	16,3	7,0
C. V. (%)	10,7	-	-	-	-	-

Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

**Tabela 2.** Dados médios de plantas/m<sup>2</sup>, dias da emergência ao espigamento, dano de geada, altura de plantas e avaliação de doenças do ensaio de cultivares de cevada, Fapa - Entre Rios - Guarapuava/PR, 2006.

Genótipo	Plantas m <sup>2</sup>	Espiga- mento (dias)	Dano geada <sup>1</sup>	Altura cm	Ferru- gem	Oí- dio ----- 0-9 <sup>2</sup> -----	Man- chas
BRS Greta	114	86	23	71	6	4	4
PFC 2002103	154	88	20	63	3	4	2
Embrapa 127	114	81	40	84	2	6	2
PFC 2002027	82	92	17	67	3	8	3
BRS 195	164	90	15	72	5	6	4
PFC 2002119	178	87	37	61	3	4	2
BRS Mirene	232	74	85	78	2	0	3
PFC 2002113	121	87	50	65	5	0	2
MN 721	164	71	70	82	4	6	2
PFC 2001090	167	87	62	76	3	7	2
BRS Lagoa	168	82	52	87	5	5	2
MN 698	160	83	48	82	1	7	3
MN 716	136	83	68	74	5	6	2
MN 743	155	78	87	76	2	4	2
BRS Borema	92	86	80	83	2	3	2
MN 610	147	71	90	77	1	3	2
BRS 225	158	78	78	76	2	4	2
BRS Mariana	116	82	78	83	5	6	2
BRS Suabia	155	80	85	80	4	4	2
BRS Marciana	172	70	97	84	4	6	2
Média	147	82	59	76	3	5	2

<sup>1</sup> Percentual de dano em espigas.

<sup>2</sup> Escala de 0 a 9, sendo 0 = Resistente e 9 = altamente suscetível.

# **Ensaio de Cultivares de Cevada x Cultivares de Trigo, Entre Rios - Guarapuava, PR - 2005**

*Antoniazzi, N.<sup>1</sup>; Minella, E.<sup>2</sup>; Hilário, J.M.N.<sup>3</sup>*

## **Objetivos**

O ensaio teve como finalidade avaliar o desempenho agrônômico de cultivares de cevada e de trigo atualmente em cultivo, a fim de mensurar possíveis diferenças regionais, em relação ao comportamento individual e conjunto das duas espécies.

## **Metodologia**

O ensaio foi conduzido na área da Fundação Agrária de Pesquisa Agropecuária - Fapa, localizada em Entre Rios município de Guarapuava/PR, em um solo classificado como Latossolo Bruno Alumínico típico. O delineamento experimental adotado foi de blo-

---

<sup>1</sup> Engenheiro Agrônomo, M.Sc., Pesquisador da Fapa, Colônia Vitória - Entre Rios - 85139-400 Guarapuava/PR. E-mail: noemir@agraria.com.br

<sup>2</sup> Engenheiro Agrônomo, Ph.D., Pesquisador da Embrapa Trigo – Passo Fundo/RS, E-mail: eminella@cnpt.embrapa.br.

<sup>3</sup> Técnico Agrícola da Fapa - Colônia Vitória - Entre Rios - Guarapuava/PR.

cos ao acaso com 4 repetições, onde foram avaliadas 12 cultivares, sendo 6 de cevada (BRS 195, BRS 225, BRS Mariana, BRS Lagoa, BRS Greta e BRS Mirene) e 6 de trigo (BRS Angico, BRS 179, BRS Umbu, BRS Guabiju, BRS Timbauva e Ônix). A semeadura foi realizada no sistema plantio direto na palha em 23 de junho de 2005, numa área cultivada anteriormente com soja no verão. Utilizou-se semeadeira de parcelas marca Semeato com 6 linhas de 5 m de comprimento espaçadas 0,17 m entre as linhas, na densidade indicada para cada cultivar. Para fins de avaliação, foram consideradas as 4 linhas centrais da parcela, o que resultou em 3,40 m<sup>2</sup> de área útil. As sementes dos diferentes genótipos foram previamente tratadas com fungicida e inseticida. Para o cálculo da adubação de manutenção foram observados os dados da análise do solo, o que resultou em uma aplicação de 275 kg/ha de adubo com formulação 08-30-20 + FTE mais 36 kg/ha de nitrogênio aplicado em cobertura no início do perfilhamento. Nas três primeiras repetições foram realizadas 3 aplicações de fungicida, sendo a primeira de 120 g i.a./ha de Tebuconazole, a segunda de Tebuconazole + Azoxystrobin na dose de 80 + 50 g i.a./ha e a terceira de Epoxiconazole + Pyraclostrobin na dose de 30 + 80 g i.a./ha. A quarta repetição foi utilizada para avaliação da suscetibilidade dos genótipos às doenças e, por este motivo não recebeu nenhuma aplicação de fungicida na parte aérea.

## Resultados

No inverno de 2005, não tivemos danos significativos de geadas tardias, com a predominância de clima seco durante o mês de agosto e extremamente úmido em setembro e outubro. O exces-

so de umidade e a baixa luminosidade associadas a temperaturas elevadas, principalmente a partir de 10 de outubro, resultou em condição climática extremamente favorável ao aparecimento de giberela nas espigas, tornando esta doença importante fator de redução de produtividade e qualidade da cevada.

Os resultados obtidos no rendimento de grãos, peso de mil sementes, teor de proteínas e classificação comercial são apresentados na Tabela 1. As produtividades obtidas nos diferentes genótipos foram um tanto afetadas pelo excesso de chuvas no período pós-espigamento. A média do ensaio foi de 3.186 kg/ha. Quando comparamos a média das duas espécies observamos uma superioridade de 26,7% do trigo em relação à cevada, com destaque para a cultivar BRS Angico, que produziu 3.872 kg/ha, superando em 2,3% o rendimento obtido na melhor cultivar de cevada. Os rendimentos mais baixos foram registrados na cultivar de cevada BRS 195, com 2.143 kg/ha. O peso hectolítrico usualmente empregado na comercialização do trigo, mostrou como destaque a cultivar BRS Guabiju com um valor de 81,5 g/hL. O peso de mil sementes variou entre 29,0 gramas na cultivar de trigo BRS Umbu e 41,3 gramas na BRS Lagoa. No teor de proteínas a média do ensaio foi de 11,4%, sendo que todas as variedades de cevada ultrapassaram o limite máximo de 12,0%, tendo chegado a 12,9% na BRS Mariana. A classificação comercial somente utilizada para a cevada apresentou valores de classe 1 abaixo do normal em todos os genótipos. Na Tabela 2, são mostrados os dados das demais características avaliadas no ensaio. A densidade de plantas ficou, na maioria dos casos, abaixo do preconizado pela pesquisa. O ciclo da emergência até espigamento foi 5 dias mais longo no trigo. No entanto, quando comparou-se o período completo até a maturação a cevada apresentou vantagem com ciclo médio de 12 dias inferior ao trigo. Na

altura de plantas constatou-se uma diferença de 16 cm na comparação da média das duas espécies, tendo chegado ao máximo de 101 cm na cultivar de trigo BRS 179 e BRS Timbauva. A leitura de doenças foi realizada na quarta repetição, ou seja, na ausência de controle químico na parte aérea, utilizando-se uma escala que variou de zero a nove, sendo zero resistente e nove suscetibilidade máxima. Foi observado incidência de ferrugem da folha e oídio. Para a primeira, constatou-se alta suscetibilidade da cultivar BRS Greta e BRS 195. No oídio, todas as cultivares de trigo mostraram-se resistentes, enquanto que a cevada BRS 195 apresentou a maior suscetibilidade com nota 6.

## **Conclusões**

Os resultados obtidos neste ensaio refletem o potencial das cultivares de cevada e trigo, frente às condições climáticas desfavoráveis, ocorridas no inverno de 2005. Neste caso, constatou-se que os genótipos de trigo demonstraram um maior potencial produtivo, quando comparadas com a cevada.

**Tabela 1.** Dados médios de rendimento de grãos, peso de mil sementes, peso do hectolítro, (PH), teor de proteínas e classificação comercial do ensaio de cultivares de cevada x trigo, Fapa - Entre Rios - Guarapuava/PR, 2005.

Genótipo	Rendimento kg/ha	P.M.S. (g)	PH g/hL	Pro-	Classificação (%)		
				teínas %	CI 1	CI 2	CI 3
BRS Angico	3.872 a	30,6	80,2	9,8	77,6	18,2	4,2
BRS 179	3.722 ab	32,6	79,7	10,5	80,8	16,8	2,4
BRS Umbu	3.788 ab	29,0	78,2	10,0	79,3	17,0	3,7
BRS Guabiju	3.250 abcd	32,6	81,5	11,0	87,8	9,6	2,6
BRS Timbauva	3.246 abcd	33,6	79,9	10,4	74,8	21,7	3,5
Ônix	3.495 abc	32,3	81,1	10,0	62,4	28,8	8,8
Média trigo	3.562	31,8	80,1	10,3	77,1	18,7	4,2
BRS 195	3.782 ab	33,6	60,9	12,2	68,6	23,1	8,3
BRS 225	3.117 abcd	32,3	64,8	12,7	79,8	12,5	7,7
BRS Mariana	2.143 d	39,0	60,7	12,9	76,0	15,1	8,9
BRS Lagoa	2.857 abcd	41,3	62,6	12,6	84,7	10,8	4,5
BRS Greta	2.588 bcd	40,3	61,8	12,8	77,6	15,8	6,6
BRS Mirene	2.377 cd	39,6	64,2	12,4	90,3	6,6	3,1
Média cevada	2.811 bcde	37,7	62,5	12,6	79,5	14,0	6,5
Média geral	3.186	34,7	71,3	11,4	78,3	16,3	5,4
C. V. (%)	13,5	-	-	-	-	-	-

Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

**Tabela 2.** Dados médios de plantas/m<sup>2</sup>, dias da emergência ao espigamento e colheita, altura de plantas e avaliação de doenças do ensaio de cultivares de cevada x trigo, Fapa - Entre Rios - Guarapuava/PR, 2005.

Genótipo	Plantas m <sup>2</sup>	Espiga- mento ----- dias -----	Matu- ração	Altura cm	Feru- gem ----- 0-9 <sup>1</sup> -----	Oí- dio	Man- chas
BRS Angico	182	90	138	93	4	0	5
BRS 179	194	81	136	101	1	0	3
BRS Umbu	213	94	143	95	1	0	1
BRS Guabiju	194	82	138	96	2	3	4
BRS Timbauva	214	81	137	101	2	0	4
Ônix	195	86	139	90	2	0	6
Média trigo	199	86	139	96	2	1	4
BRS 195	235	87	129	64	7	6	5
BRS 225	155	79	124	80	6	0	3
BRS Mariana	198	81	126	92	4	3	3
BRS Lagoa	138	82	125	95	3	2	3
BRS Greta	207	82	130	74	8	0	5
BRS Mirene	173	77	127	77	2	2	2
Média cevada	184	81	127	80	5	2	4
Média geral	192	83	133	88	4	1	4

<sup>1</sup> Escala de 0 a 9, sendo 0 = Resistente e 9 = altamente suscetível.



# **Ensaio de Cultivares de Cevada x Cultivares de Trigo, Entre Rios - Guarapuava, PR - 2006**

*Antoniuzzi, N.<sup>1</sup>; Minella, E.<sup>2</sup>; Hilário, J.M.N.<sup>3</sup>*

## **Objetivos**

Avaliar o desempenho agrônômico de algumas cultivares de cevada e de trigo atualmente em cultivo, a fim de quantificar possíveis diferenças, em relação ao comportamento individual e conjunto das duas espécies.

## **Metodologia**

O ensaio foi conduzido na área da Fundação Agrária de Pesquisa Agropecuária - Fapa, localizada em Entre Rios município de Guarapuava/PR, a 25° 33' S e 51° 29' W, com 1.105 metros de

---

<sup>1</sup> Engenheiro Agrônomo, M.Sc., Pesquisador da Fapa, Colônia Vitória - Entre Rios - 85139-400 Guarapuava, PR. E-mail: noemir@agraria.com.br

<sup>2</sup> Engenheiro Agrônomo, Ph.D., Pesquisador da Embrapa Trigo – Passo Fundo, RS, E-mail: eminella@cnpt.embrapa.br.

<sup>3</sup> Técnico Agrícola da Fapa - Colônia Vitória - Entre Rios - Guarapuava, PR.

altitude, em um solo classificado como Latossolo Bruno Aluminico típico. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso com 4 repetições, onde foram avaliadas seis cultivares de trigo (BRS Angico, BRS 179, BRS Umbu, BRS Guabiju, BRS Timbauva e Ônix) e seis de cevada (BRS 195, BRS 225, BRS Borema, BRS Lagoa, BRS Greta e BRS Mirene). A semeadura foi realizada no sistema plantio direto na palha em 16 de junho de 2006, numa área cultivada anteriormente com soja no verão. Utilizou-se semeadeira de parcelas marca Semeato com 6 linhas de 5 m de comprimento espaçadas 0,17 m entre as linhas, na densidade indicada para cada cultivar. Para fins de avaliação, foram consideradas as 4 linhas centrais da parcela, o que resultou em 3,40 m<sup>2</sup> de área útil. As sementes dos genótipos foram previamente tratadas com fungicida e inseticida, visando melhorar o estabelecimento das plantas. Para o cálculo da adubação de manutenção levou-se em consideração os dados da análise do solo, o que resultou na aplicação de 254 kg/ha de adubo fórmula 08-30-20 + FTE mais 40 kg/ha de nitrogênio aplicado em cobertura no início do perfilhamento. Para controle de doenças foram realizadas três aplicações de fungicida, sendo a primeira com a mistura de 225 g i.a./ha de Fempropimorph + 20 g i.a./ha de Ciproconazole na fase de perfilhamento, a segunda na elongação (225 g i.a./ha de Fempropimorph + 20 g i.a./ha de Ciproconazole + 40 g i.a./ha de Tebuconazole + 20 g i.a./ha de Trifloxistrobim) e a última no início de enchimento de grãos com 80 g i.a./ha de Epoxiconazole + 30 g i.a./ha de Pyraclostrobim. Também foi utilizado inseticida na fase de espigamento para controle da lagarta da espiga. A quarta repetição não recebeu aplicação de fungicida na parte aérea, a fim de possibilitar a avaliação da suscetibilidade dos genótipos ao ataque de doenças.

## Resultados

No inverno de 2006, tivemos inicialmente uma condição de clima seco, favorável ao aparecimento de Oídio e Ferrugem da Folha, possibilitando uma avaliação criteriosa dos genótipos do ensaio. A falta de chuvas durante quase todo o ciclo da cultura não afetou significativamente o desenvolvimento das plantas. Nos meses de julho e agosto foram registradas temperaturas acima da média, o que resultou em aceleração do ciclo vegetativo com antecipação do espigamento. As geadas de início de setembro provocaram danos significativos em todas as variedades de trigo e também nas variedades de cevada de ciclo normal e precoce, sem ocasionar danos naquelas com data de espigamento semelhante à BRS 195. Durante a fase de formação e enchimento de grãos o clima continuou relativamente seco. No enchimento de grãos, foram registradas temperaturas um tanto elevadas, que provocaram aceleração do ciclo com perda de peso e diminuição do tamanho das sementes.

Os resultados obtidos no rendimento de grãos, peso de mil sementes, teor de proteínas e classificação comercial encontram-se na Tabela 1. As baixas produtividades obtidas na maior parte dos genótipos de trigo, especialmente naqueles mais precoces deve-se principalmente ao dano provocado pela geada ocorrida no início do mês de setembro. A média do ensaio foi de 3.010 kg/ha, mas quando comparamos a média das duas espécies constatamos que o trigo produziu o equivalente a 43,1% da cevada, com destaque para a variedade mais tardia BRS Umbu que chegou a 3.470 kg/ha. Na cevada a cultivar BRS 195 foi destaque com 5.085 kg/ha, sendo que aquelas mais precoces como BRS 225, BRS Mirene, BRS Lagoa e BRS Borema tiveram a pro-

atividade afetada pela geada. O peso de mil sementes variou entre 19,3 gramas na cultivar de trigo BRS Angico e 44,3 gramas na BRS Greta. O peso hectolítrico usualmente empregado na comercialização do trigo, mostrou como destaque a cultivar BRS Guabiju com 76,8 g/hL. No teor de proteínas a média do ensaio foi de 11,94%, sendo que apenas a cultivar de cevada BRS Borema ultrapassou o limite de 12,0%, tendo o mínimo de 9,59% sido registrado na BRS 195. A classificação comercial, somente utilizada para a cevada, apresentou como destaque a cultivar BRS Mirene que chegou a 94,7% de grãos classe 1. Na Tabela 2, são mostrados os dados das demais características avaliadas no ensaio. A densidade de plantas ficou, na maioria dos casos, abaixo do preconizado pela pesquisa. O ciclo da emergência até espigamento foi apenas 3 dias mais longo na cevada. A avaliação do dano de geada nas espigas evidenciou maiores avarias naqueles genótipos mais precoces. Dentre os trigos, todas as cultivares com exceção do BRS Umbu apresentaram dano acima de 80%. Na cevada a BRS 195 e a BRS Greta foram as menos danificadas. Na altura de plantas constatou-se uma diferença de 8 cm na comparação da média das duas espécies, tendo chegado ao máximo de 90 cm na cultivar de trigo BRS 179. A leitura de doenças foi realizada na quarta repetição, ou seja, na ausência de controle químico na parte aérea, utilizando-se uma escala que variou de zero a nove, sendo zero resistente e nove suscetibilidade máxima. Foi observado incidência de ferrugem da folha, oídio e manchas foliares. Para a primeira, constatou-se maior tolerância nas cultivares de trigo, sendo que a BRS 179, a BRS Guabiju e a BRS Timbauva não apresentaram sintomas da doença, enquanto que as cultivares de cevada BRS 195, BRS Greta e BRS Lagoa mostraram-se mais suscetíveis com nota 7. No oídio, todas as cultivares de trigo mostraram-se resistentes, ao passo que na cevada apenas a BRS Mirene não apresentou sintomas. Na ava-

liação de manchas foliares as cultivares de cevada apresentaram maior tolerância e o trigo a maior suscetibilidade tendo alcançado nota 8 na cultivar Ônix.

## **Conclusões**

Os resultados obtidos neste ensaio foram um tanto afetados pela geada tardia, onde o trigo sofreu os maiores prejuízos interferindo significativamente no desempenho da espécie, quando comparado com a cevada. Isto se deve principalmente à época de semeadura não ter sido a mais adequada para o trigo. Observou-se no entanto, que os fatores climáticos ocorridos na safra 2006 provocaram maiores danos no trigo e significativamente menores na cevada.

**Tabela 1.** Dados médios de rendimento de grãos, peso de mil sementes, peso do hectoliôtro, (PH), teor de proteínas e classificação comercial do ensaio de cultivares de cevada x trigo, Fapa - Entre Rios - Guarapuava/PR, 2006.

Genótipo	Rendimento kg/ha	P.M.S. (g)	PH g/hL	Pro- teínas %	Classificação (%)		
					Cl 1	Cl 2	Cl 3
BRS 179	1.962 e	24,7	74,3	12,25	42,2	39,8	18,0
BRS Angico	961 e	19,3	72,5	14,38	34,5	42,4	23,1
BRS Guabiju	2.308 e	22,7	76,8	11,70	43,6	42,7	13,7
BRS Timbauva	944 e	21,3	71,7	13,87	16,5	37,7	45,8
BRS Umbu	3.470 cd	26,7	72,5	13,36	48,8	34,4	16,8
Onix	1.240 e	23,3	74,3	12,65	31,3	37,6	31,1
Média trigo	1.814	23,0	73,7	13,04	36,1	39,1	24,8
BRS 195	5.085 a	37,0	63,2	9,59	78,7	18,1	3,2
BRS 225	3.564 bcd	32,3	63,2	11,24	71,4	26,3	2,3
BRS Borema	3.641 bcd	39,7	60,9	12,08	59,8	23,9	16,3
BRS Greta	4.978 ab	44,3	64,0	10,26	86,5	10,4	3,1
BRS Lagoa	4.020 abc	41,7	65,1	10,73	82,5	12,3	5,2
BRS Mirene	3.951 abc	43,0	65,5	11,19	94,7	4,2	1,1
Média cevada	4.206	39,7	63,6	10,85	78,9	15,9	5,2
Média geral	3.010	31,3	68,6	11,94	57,5	27,5	15,0
C. V. (%)	16,1	-	-	-	-	-	-

Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

**Tabela 2.** Dados médios de plantas m<sup>-2</sup>, dias da emergência ao espigamento, dano de geada, altura de plantas e avaliação de doenças do ensaio de cultivares de cevada x trigo, FAPA - Entre Rios - Guarapuava/Pr, 2006.

Genótipo	Plantas m <sup>2</sup>	Espiga- mento (dias)	Dano geada <sup>1</sup>	Altura cm	Ferru- gem ----- 0-9 <sup>2</sup> -----	Oí- dio	Man- chas
BRS 179	202	78	92	90	0	0	5
BRS Angico	207	80	92	76	3	0	3
BRS Guabiju	200	79	83	80	0	0	5
BRS Timbauva	195	72	92	85	0	0	7
BRS Umbu	202	86	10	82	1	0	3
Ônix	193	79	90	77	3	0	8
Média trigo	200	79	76	82	1	0	5
BRS 195	189	88	0	66	7	6	3
BRS 225	166	78	70	72	3	4	2
BRS Borema	105	84	70	82	3	5	2
BRS Greta	195	87	18	64	7	6	2
BRS Lagoa	112	82	23	83	7	6	2
BRS Mirene	216	72	70	77	3	0	2
Média cevada	164	82	42	74	5	5	2
Média geral	182	80	59	78	3	2	4

<sup>1</sup> Percentual de dano em espigas

<sup>2</sup> Escala de 0 a 9, sendo 0 = Resistente e 9 = altamente suscetível.

# **Ensaio Final AmBev de Cevada, Entre Rios - Guarapuava, PR - 2006**

*Antoniazzi, N.<sup>1</sup>; Borowski, D.Z.<sup>2</sup>; Hilário, J.M.N.<sup>3</sup>*

## **Objetivos**

Avaliar o potencial produtivo e outras características agrônômicas e qualitativas de linhagens de cevada cervejeira, oriundas do programa de melhoramento da AmBev, comparando-as com cultivares atualmente em uso e selecionar materiais promissores, visando a obtenção do registro e indicação para utilização em plantios comerciais nas lavouras da região de atuação da Cooperativa Agrária.

## **Metodologia**

O ensaio foi conduzido na área da Fundação Agrária de Pesquisa Agropecuária - Fapa, localizada em Entre Rios município de

---

<sup>1</sup> Engenheiro Agrônomo, M.Sc., Pesquisador da Fapa, Colônia Vitória - Entre Rios - 85139-400 Guarapuava, PR. E-mail: noemir@agraria.com.br.

<sup>2</sup> Engenheiro Agrônomo, M.Sc., Pesquisador da AmBev - Passo Fundo/RS, E-mail: mndzb@ambev.com.br.

<sup>3</sup> Técnico Agrícola da Fapa - Colônia Vitória - Entre Rios - Guarapuava, PR.



Guarapuava/PR, a 25° 33' S e 51° 29' W, com 1.105 metros de altitude, em um solo classificado como Latossolo Bruno Aluminico típico. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso com 4 repetições, onde foram avaliados 35 genótipos de cevada. A semeadura foi realizada em 19 de junho de 2006 no sistema plantio direto na palha em uma área cultivada anteriormente com soja no verão. Utilizou-se semeadeira de parcelas marca Semeato com 6 linhas de 5 m de comprimento espaçadas 0,17 m entre as linhas, a uma densidade de 250 sementes viáveis/m<sup>2</sup>, previamente tratadas com fungicida e inseticida. Para fins de avaliação, foram consideradas as 4 linhas centrais da parcela, o que resultou em 3,40 m<sup>2</sup> de área útil. Para o cálculo da adubação de manutenção levou-se em consideração os dados da análise do solo, o que resultou na aplicação de 254 kg/ha de adubo fórmula 08-30-20 + FTE mais 40 kg/ha de nitrogênio aplicado em cobertura no início do perfilhamento. Para controle de doenças foram realizadas três aplicações de fungicida, sendo a primeira com a mistura de 225 g i.a./ha de Fempropimorph + 20 g i.a./ha de Ciproconazole na fase de perfilhamento, a segunda na elongação (225 g i.a./ha de Fempropimorph + 20 g i.a./ha de Ciproconazole + 40 g i.a./ha de Tebuconazole + 20 g i.a./ha de Trifloxistrobim) e a última no início de enchimento de grãos com 80 g i.a./ha de Epoxiconazole + 30 g i.a./ha de Pyraclostrobim. Também foi utilizado inseticida na fase de espigamento para controle da lagarta da espiga. A quarta repetição não recebeu aplicação de fungicida na parte aérea, a fim de possibilitar a avaliação da suscetibilidade dos genótipos ao ataque de doenças.

## Resultados

No inverno de 2006, tivemos uma condição de clima seco, favorável ao aparecimento de Oídio e Ferrugem da Folha, possibilitando uma avaliação criteriosa dos genótipos do ensaio. A falta de chuvas durante quase todo o ciclo da cultura não afetou significativamente o desenvolvimento das plantas. Nos meses de julho e agosto foram registradas temperaturas acima da média, o que resultou em aceleração do ciclo vegetativo com antecipação do espigamento. As geadas de início de setembro provocaram danos significativos apenas nas linhagens de ciclo normal e precoce, sem ocasionar danos naquelas com data de espigamento semelhante à BRS 195. Durante a fase de enchimento de grãos o clima continuou relativamente seco. No final do ciclo, foram registradas temperaturas um tanto elevadas, que provocaram aceleração da maturação com perda de peso e diminuição do tamanho das sementes.

Os resultados obtidos no rendimento de grãos, peso de mil sementes, teor de proteínas e classificação comercial, são apresentados na Tabela 1. A produtividade média obtida no ensaio foi de 4.670 kg/ha, tendo chegado ao máximo de 6.047 kg/ha na linhagem PFC 2002103. Além desta também superaram a cultivar MN 698 (melhor testemunha) os genótipos Scarlett, PFC2001090, ABRS02-107, ABPR02-145, ABRS02-077 e ABPR02-197, todos com rendimento superior a 5.000 kg/ha. O teor de proteínas registrou uma média de 11,36%, tendo variado desde 10,02% na PFC 2002103 até 12,92% na ABPR02-217, sendo que apenas em oito genótipos foram registrados valores acima do limite máximo tolerável. Na classificação comercial todos os genótipos, registraram percentagem inferior a 90% de grãos classe 1, tendo

chegado ao mínimo de 47,6% na ABPR02-221. Na Tabela 2, são mostrados os dados resultantes das variáveis: plantas/m<sup>2</sup>, ciclo da emergência ao espigamento, dano de geada nas espigas, altura de plantas e leitura de doenças, avaliadas durante a condução do experimento.

## **Conclusões**

Os resultados obtidos neste ensaio refletem o potencial dos diferentes genótipos frente às condições climáticas ocorridas na safra 2006. Foram identificadas linhagens promissoras para a região de Guarapuava, com potencial produtivo e tolerância à doenças superiores às testemunhas.

**Tabela 1.** Dados médios de rendimento de grãos, peso de mil sementes, teor de proteínas e classificação comercial do ensaio de final AmBev de cevada, Fapa - Entre Rios - Guarapuava/PR, 2006.

Genótipo	Rendimento kg/ha	P.M.S. gramas	Proteínas %	Classificação (%)		
				Cl 1	Cl 2	Cl 3
PFC2002103	6.047 a	39,0	10,02	84,6	10,7	4,7
Scarlett	5.934 ab	40,0	11,64	85,4	12,2	2,4
PFC2001090	5.826 abc	37,3	10,76	85,9	10,2	3,9
ABRS02-107	5.800 abc	37,0	10,47	85,1	11,6	3,3
ABPR02-145	5.524 abcd	36,7	12,28	78,9	15,5	5,6
ABRS02-077	5.190 abcde	35,3	10,82	68,4	24,4	7,2
ABPR02-197	5.182 abcde	40,0	10,52	84,1	12,4	3,5
MN-698	5.149 abcde	42,0	10,61	80,5	13,3	6,2
PFC2002113	4.951 abcde	38,3	10,37	72,2	18,8	9,0
ABPR02-218	4.944 abcde	39,0	10,77	75,4	16,3	8,3
PFC2002119	4.911 abcde	36,3	10,85	74,4	18,1	7,5
ABPR02-178	4.823 abcde	39,3	11,71	76,8	16,3	6,9
ABPR02-136	4.805 abcde	36,7	11,97	69,0	20,1	10,9
ABRS01-013	4.777 abcde	37,7	10,22	74,3	17,6	8,1
CEV-97013	4.756 abcde	34,3	12,43	52,2	32,8	15,0
ABPR01-033	4.655 abcde	34,3	11,80	72,0	22,1	5,9
ABRS02-011	4.655 abcde	36,0	12,20	79,7	14,8	5,5
ABRS02-024	4.532 abcde	36,0	11,16	63,3	25,6	11,1
ABPR02-181	4.485 abcde	39,3	11,30	72,3	20,4	7,3
BRS 195	4.462 abcde	34,7	11,01	62,2	28,5	9,3
AF-99007	4.450 abcde	34,0	11,39	63,1	24,9	12,0
MN 836	4.433 abcde	38,7	11,71	77,8	14,5	7,7
MN 721	4.367 abcde	37,0	12,19	71,6	20,2	8,2
MN 838	4.353 abcde	36,7	11,47	68,0	21,7	10,3
MN 610	4.274 bcde	35,0	11,33	62,2	21,6	16,2
ABPR02-134	4.259 bcde	37,0	12,37	59,4	21,6	19,0
ABPR02-217	4.231 bcde	41,0	12,92	89,3	8,5	2,2
MN 743	4.191 bcde	35,3	10,99	70,2	18,5	11,3
ABPR02-222	4.159 cde	37,0	12,10	53,2	32,7	14,1
ABPR02-196	4.134 cde	37,7	10,61	77,7	15,5	6,8
PFC2002027	3.996 de	31,7	10,15	59,1	31,6	9,3
ABPR02-114	3.978 de	38,0	11,58	74,1	17,9	8,0
ABRS02-027	3.923 de	32,7	12,33	54,5	29,1	16,4
ABPR02-221	3.805 de	35,7	11,70	47,6	33,1	19,3
MN 853	3.499 e	37,3	11,92	65,7	21,2	13,1
Média	4.670	37,0	11,36	71,1	19,8	9,0
C. V. (%)	11,4	-	-	-	-	-

Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

**Tabela 2.** Dados médios de plantas/m<sup>2</sup>, dias da emergência ao espigamento, dano de geada, altura de plantas e avaliação de doenças do ensaio final AmBev de cevada, Fapa - Entre Rios - Guarapuava/PR, 2006.

Genótipo	Plantas m <sup>2</sup>	Espiga- mento (dias)	Dano geada <sup>1</sup>	Altura cm	Ferru- gem -----	Oi- dio 0-9 <sup>2</sup> -----	Man- chas
PFC2002103	315	82	0	71	9	3	3
Scarlett	237	81	15	79	9	5	7
PFC2001090	250	84	5	76	9	0	7
ABRS02-107	322	78	33	88	9	5	6
ABPR02-145	288	82	8	85	5 MR	6	5
ABRS02-077	234	79	12	89	9	7	6
ABPR02-197	249	78	12	89	6 MR	4	5
MN-698	224	75	17	90	9	8	6
PFC2002113	299	78	18	70	9	0	7
ABPR02-218	251	77	22	90	9	5	6
PFC2002119	296	84	15	69	7 MS	5	7
ABPR02-178	213	80	17	85	8	5	7
ABPR02-136	168	75	15	87	9	3	7
ABRS01-013	259	77	17	86	8	7	6
CEV-97013	250	69	57	86	6 MS	5	6
ABPR01-033	231	77	50	83	4 MR	4	4
ABRS02-011	218	75	40	87	7	5	5
ABRS02-024	237	71	40	83	7	5	6
ABPR02-181	218	79	27	84	9	4	7
BRS 195	262	85	10	68	9	8	8
AF-99007	229	74	35	92	8	5	5
MN 836	235	77	7	91	9	5	7
MN 721	260	72	27	89	9	4	7
MN 838	240	76	20	86	9	6	7
MN 610	228	76	40	85	7	4	5
ABPR02-134	226	77	10	82	9	4	6
ABPR02-217	256	72	47	86	9	4	5
MN 743	238	72	30	75	7	4	7
ABPR02-222	235	83	60	73	7 MS	5	3
ABPR02-196	254	79	13	89	6 MR	4	6
PFC2002027	332	88	0	73	9	7	8
ABPR02-114	291	81	37	77	9	7	7
ABRS02-027	329	71	60	76	8	6	6
ABPR02-221	268	74	70	73	6 MS	6	4
MN 853	241	80	27	92	9	5	7
Média	254	78	26	82	8	5	6

<sup>1</sup> Percentual de dano nas espigas.

<sup>2</sup> Escala de 0 a 9, sendo 0 = Resistente e 9 = altamente suscetível.

# **Ensaio de Valor de Cultivo e Uso AmBev de Cevada, Entre Rios - Guarapuava, PR - 2005**

*Antoniuzzi, N.<sup>1</sup>; Panisson, E.<sup>2</sup>; Hilário, J.M.N.<sup>3</sup>*

## **Objetivos**

Estes ensaios são conduzidos dentro das principais regiões produtoras de cevada e, tem por finalidade avaliar o potencial produtivo, e outras características agronômicas e qualitativas de linhagens de cevada cervejeira, oriundas do programa de melhoramento da AmBev, comparando-as com cultivares atualmente em uso, com o objetivo de selecionar materiais promissores, visando a obtenção do registro e indicação para utilização em plantios comerciais nas lavouras da região de atuação da Cooperativa Agrária.

---

<sup>1</sup> Engenheiro Agrônomo, M.Sc., Pesquisador da Fapa, Colônia Vitória - Entre Rios - 85139-400 Guarapuava, PR. E-mail: noemir@agraria.com.br.

<sup>2</sup> Engenheiro Agrônomo, M.Sc., Pesquisador da AmBev. E-mail: mnep@ambev.com.br.

<sup>3</sup> Técnico Agrícola da Fapa - Colônia Vitória - Entre Rios - Guarapuava, PR.

## Metodologia

Os ensaios VCU 2 - A e VCU 2 - B, foram conduzidos na área da Fundação Agrária de Pesquisa Agropecuária – Fapa, localizada em Entre Rios município de Guarapuava/PR, em um solo classificado como Latossolo Bruno Aluminico típico. O delineamento experimental adotado foi de blocos ao acaso com 4 repetições. Nos ensaios VCU 2 - A e VCU 2 - B, foram avaliados 35 genótipos cada um, dentre os quais as cultivares BRS 195, Embrapa 127 e MN 698, usadas como testemunhas nos dois ensaios. A semeadura foi realizada no sistema plantio direto na palha em 23 de junho de 2005, numa área cultivada anteriormente com soja no verão. Utilizou-se semeadeira de parcelas marca Semeato com 6 linhas de 5 m de comprimento espaçadas 0,17 m entre linhas, a uma densidade de 250 sementes viáveis/m<sup>2</sup>, previamente tratadas com fungicida e inseticida. Para fins de avaliação, foram consideradas as 4 linhas centrais da parcela, o que resultou em 3,40 m<sup>2</sup> de área útil. Para o cálculo da adubação de manutenção foram observados os dados da análise do solo, o que resultou em uma aplicação de 275 kg/ha de adubo com formulação 08-30-20 + FTE acrescida de 36 kg/ha de nitrogênio aplicado em cobertura no início do perfilhamento. Nas três primeiras repetições foram realizadas 3 aplicações de fungicida, sendo a primeira de 120 g i.a./ha de Tebuconazole, a segunda de Tebuconazole + Azoxystrobin na dose de 80 + 50 g i.a./ha e a terceira de Epoxiconazole + Pyraclostrobin na dose de 30 + 80 g i.a./ha. A quarta repetição foi utilizada para avaliação da suscetibilidade dos genótipos às doenças e, por este motivo não recebeu nenhuma aplicação de fungicida na parte aérea.

## Resultados

No inverno de 2005, não tivemos danos significativos de geadas tardias, com a predominância de clima seco durante o mês de agosto e extremamente úmido em setembro e outubro. O excesso de umidade e a baixa luminosidade associadas a temperaturas elevadas, principalmente a partir de 10 de outubro, resultou em condição climática extremamente favorável ao aparecimento de giberela nas espigas, tornando esta doença importante fator de redução de produtividade e qualidade da cevada.

### ***Ensaio VCU 2 - A***

Os resultados obtidos no rendimento de grãos, peso de mil sementes, teor de proteínas e classificação comercial, são apresentados na Tabela 1. As produtividades obtidas nos diferentes genótipos foram afetadas pelas condições climáticas desfavoráveis, tendo a média do ensaio chegado a 3.607 kg/ha, sendo que apenas na linhagem ABRS02-013, foi registrado rendimento superior a 4.000 kg/ha. Além desta, também destacaram-se em relação à melhor testemunha (Embrapa 127) as linhagens ABPR02-136, ABRS01-014, ABRS02-029, ABPR02-114 e ABPR02-135. Constatou-se também que apenas cinco genótipos não participaram do primeiro grupo estatístico. No tocante ao peso de mil sementes, a média do ensaio foi de 35,5 gramas, tendo variado entre 30,6 gramas na linhagem CEV 97013 e 44,3 gramas na ABPR01-076. O teor de proteínas registrou uma média de 12,2%, tendo variado desde 10,9% na ABRS02-029 até 14,0% na ABPR02-111, sendo que apenas em onze genótipos foram registrados



valores abaixo do limite máximo tolerável. Na classificação comercial todos os genótipos, com exceção da ABPR02-029, registraram valores inferiores a 90% de grãos classe 1, tendo chegado ao mínimo de 60,2% na CEV 97013. Na Tabela 2, são mostrados os dados resultantes das variáveis: plantas/m<sup>2</sup>, ciclo da emergência ao espigamento e colheita, percentagem de acamamento, altura de plantas e leitura de doenças, avaliadas durante a condução do experimento.

### ***Ensaio VCU 2 - B***

Os resultados obtidos no rendimento de grãos, peso de mil sementes, teor de proteínas e classificação comercial, são apresentados na Tabela 3. A produtividade média do ensaio foi de 3.832 kg/ha, tendo chegado ao máximo de 4.319 kg/ha na linhagem ABPR02-153, sendo que mais onze genótipos obtiveram produção superior a 4.000 kg/ha, dentre os quais a cultivar MN 698. As linhagens ABPR02-153, ABPR02-222, ABRS01-017, ABPR02-197 e ABRS01-018 e mais as cultivares MN 853 e MN 836, superaram a produtividade obtida na testemunha MN 698. No tocante ao peso de mil sementes, a média do ensaio foi de 36,4 gramas, tendo variado desde 31,3 gramas na linhagem ABPR02-191 até 42,3 gramas na ABPR02-225. O teor de proteínas registrou uma média de 12,2%, variando entre 11,2% na MN 814 e na ABPR02-152 e 13,3% na ABRS01-052. Na classificação comercial apenas a cultivar MN 698 e as linhagens ABPR02-178 e ABPR02-144, registraram percentagem de grãos classe 1 acima de 90%, sendo que os piores resultados foram obtidos na linhagem ABRS01-018. Na Tabela 4, são mostrados os dados das variáveis: plantas/m<sup>2</sup>, ciclo da emergência ao espigamento e colheita,

percentagem de acamamento, altura de plantas e leitura de doenças, avaliadas durante a condução do experimento.

## **Conclusões**

Os resultados obtidos neste ensaio refletem o potencial dos diferentes genótipos frente às condições climáticas desfavoráveis, permitindo com isso que os mesmos externassem sua adaptação. Neste sentido foram identificadas várias linhagens promissoras para a região de Guarapuava, com potencial produtivo e tolerância à doenças superiores às testemunhas, as quais serão promovidas.

**Tabela 1.** Dados médios de rendimento de grãos, peso de mil sementes, teor de proteínas e classificação comercial do ensaio de VCU -2 A AmBev de cevada, Fapa - Entre Rios - Guarapuava/PR, 2005.

Genótipo	Rendimento kg/ha	P.M.S. gramas	Proteínas %	Classificação (%)		
				Cl 1	Cl 2	Cl 3
ABRS 02-013	4.098 a*	35,6	12,1	78,1	16,3	5,6
ABPR 02-136	3.992 ab	36,3	12,5	82,0	13,3	4,7
ABRS 01-014	3.969 ab	34,3	12,4	68,5	21,3	10,2
ABRS 02-029	3.914 ab	41,3	10,9	90,8	7,0	2,2
ABPR 02-114	3.894 ab	40,0	11,8	86,6	9,3	4,1
ABPR 02-135	3.871 ab	39,6	11,9	83,7	12,5	3,8
Embr. 127 (Test.)	3.857 ab	32,0	12,3	79,7	15,6	4,7
ABPR 01-076	3.842 ab	44,3	12,2	84,8	11,3	3,9
ABRS 02-109	3.826 ab	36,0	11,8	75,9	17,6	6,5
ABPR 02-134	3.823 ab	36,3	12,1	77,8	16,6	5,6
ABRS 02-077	3.791 ab	33,6	12,7	79,1	15,4	5,5
ABRS 01-088	3.747 ab	37,3	11,9	82,6	12,4	5,0
BRS 195 (Test.)	3.734 ab	35,3	12,0	75,7	19,3	5,0
ABRS 02-065	3.726 ab	35,0	13,2	76,4	16,3	7,3
ABRS 02-076	3.715 ab	32,0	12,4	78,9	13,5	7,6
ABRS 02-005	3.680 ab	36,6	11,9	84,2	12,8	3,0
AF 99007	3.669 ab	31,6	13,1	73,2	16,3	10,5
ABRS 02-027	3.638 ab	33,3	12,1	79,7	14,0	6,3
ABRS 02-107	3.594 ab	38,3	12,7	87,2	9,2	3,6
ABPR 01-005	3.581 ab	35,0	12,7	76,7	15,2	8,1
MN 743	3.578 ab	36,0	12,7	83,5	11,2	5,3
MN 698 (Test.)	3.563 ab	39,3	11,9	87,7	8,7	3,6
ABRS 01-008	3.534 ab	33,6	11,3	84,1	11,6	4,3
ABRS 01-013	3.530 ab	34,6	12,1	80,9	13,8	5,3
ABRS 02-024	3.518 ab	36,3	11,4	80,4	13,2	6,4
MN 716	3.497 ab	33,6	12,6	74,1	17,6	8,3
ABPR 02-129	3.430 ab	32,0	12,0	76,0	16,6	7,4
ABPR 01-079	3.417 ab	36,0	12,4	79,2	14,0	6,8
MN 610	3.324 abc	34,3	12,2	68,2	18,2	3,6
ABRS 02-031	3.315 abc	33,0	11,8	79,1	14,1	6,8
ABRS 02-011	3.285 bc	32,3	12,3	76,1	17,4	6,5
CEV 97013	3.274 bc	30,6	12,7	60,2	22,3	7,5
MN 721	3.261 bc	34,3	12,3	76,9	15,2	7,9
ABPR 01-033	3.217 bc	35,6	11,7	81,2	13,3	5,5
ABPR 02-111	2.539 c	37,6	14,0	81,8	11,7	6,5
Média	3.607	35,5	12,2	79,2	14,4	6,4
C. V. (%)	6,9	-	-	-	-	-

Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

**Tabela 2.** Dados médios de plantas/m<sup>2</sup>, dias da emergência ao espigamento e maturação, altura de plantas, dano de geada e avaliação de doenças do ensaio de VCU - 2 A AmBev de cevada, Fapa - Entre Rios - Guarapuava/PR, 2005.

Genótipo	Plantas m <sup>2</sup>	Espiga- mento ----- dias -----	Matu- ração	Acama- mento %	Altura cm	Ferru- gem ----- 0-9 <sup>1</sup> -----	Oí- dio	Man- chas
ABRS 02-013	226	79	128	17	92	6	6	3
ABPR 02-136	169	76	125	0	79	7	2	3
ABRS 01-014	247	75	128	0	99	7	4	3
ABRS 02-029	278	82	127	3	90	6	5	2
ABPR 02-114	196	79	127	0	88	7	2	3
ABPR 02-135	252	75	125	0	72	8	4	3
Embr. 127 (Test.)	171	87	127	7	98	4	5	3
ABPR 01-076	249	70	126	0	78	8	2	3
ABRS 02-109	213	70	128	42	93	5	3	3
ABPR 02-134	269	77	125	0	76	7	4	3
ABRS 02-077	195	82	128	20	96	7	4	3
ABRS 01-088	179	79	127	3	88	4MR	2	4
BRS 195 (Test.)	187	77	130	0	69	7	3	4
ABRS 02-065	194	77	126	0	94	4	2	3
ABRS 02-076	196	77	127	0	100	8	2	3
ABRS 02-005	145	86	129	0	95	7	3	2
AF 99007	208	74	127	0	84	7	3	3
ABRS 02-027	214	72	126	3	99	7	6	3
ABRS 02-107	238	77	127	0	101	7	5	3
ABPR 01-005	202	75	125	0	76	7	2	3
MN 743	247	71	123	0	85	8	4	4
MN 698 (Test.)	201	73	126	0	95	7	3	3
ABRS 01-008	205	74	127	0	100	6	3	4
ABRS 01-013	152	83	127	10	87	3MR	3	2
ABRS 02-024	278	72	127	0	92	7	6	3
MN 716	145	77	126	10	85	5	3	2
ABPR 02-129	206	74	127	0	75	3MR	3	4
ABPR 01-079	213	77	127	3	92	5	5	4
MN 610	209	68	123	0	72	6	2	3
ABRS 02-031	227	79	128	0	95	4	4	3
ABRS 02-011	225	74	127	0	87	6	3	3
CEV 97013	226	71	127	0	79	4MR	4	2
MN 721	201	72	128	3	93	6	4	3
ABPR 01-033	194	75	126	3	85	3MR	3	3
ABPR 02-111	229	68	125	0	84	8	3	3
Média	211	76	127	4	88	6	3	3

<sup>1</sup> Escala de 0 a 9, sendo 0 = Resistente e 9 = altamente suscetível.

**Tabela 3.** Dados médios de rendimento de grãos, peso de mil sementes, teor de proteínas e classificação comercial do ensaio de VCU - 2 B AmBev de cevada, Fapa - Entre Rios - Guarapuava/PR, 2005.

Genótipo	Rendimento kg/ha	P.M.S. gramas	Proteínas %	Classificação (%)		
				Cl 1	Cl 2	Cl 3
ABPR 02-153	4.319 a	31,6	12,5	64,3	24,6	11,1
ABPR 02-222	4.284 ab	41,0	11,9	85,6	9,6	4,8
ABRS 01-017	4.283 ab	32,6	13,0	64,4	24,7	10,9
MN 853	4.227abc	39,6	11,6	85,9	10,0	4,1
ABPR 02-197	4.202 abc	37,3	11,5	83,9	10,4	5,7
ABRS 01-018	4.176 abc	32,0	13,2	57,1	27,9	15,0
MN 836	4.173 abc	38,6	11,4	88,5	8,3	3,2
MN 698 (Test.)	4.160 abc	39,6	11,5	91,7	7,7	0,6
ABPR 02-225	4.150 abc	42,3	11,7	88,7	7,6	3,7
ABPR 02-145	4.125 abc	34,3	11,8	85,0	11,2	3,8
ABPR 02-221	4.105 abc	40,0	11,6	85,0	10,2	4,8
ABRS 01-015	4.101 abc	32,0	12,8	64,5	24,3	11,2
ABPR 02-196	4.050 abc	36,6	12,0	80,7	13,7	5,6
ABPR 02-170	3.976 abc	36,3	11,9	81,3	10,0	8,7
ABPR 02-178	3.915 abc	42,0	11,7	91,4	6,3	2,3
Embr. 127 (Test.)	3.905 abc	34,0	11,8	80,9	14,8	4,3
MN 838	3.901 abc	36,0	12,3	84,2	11,1	4,7
MN 814	3.859 abc	36,6	11,2	68,4	20,8	10,8
ABRS 01-042	3.837 abc	34,6	12,9	79,0	14,7	6,3
ABRS 02-045	3.821 abc	34,6	12,4	70,4	22,1	7,5
ABPR 02-144	3.806 abc	39,6	11,6	90,5	6,8	2,7
ABPR 02-181	3.796 abc	39,0	11,8	84,7	10,8	4,5
MN 831	3.765 abc	34,0	12,5	79,4	14,4	6,2
BRS 195 (Test.)	3.749 abc	34,3	12,1	73,8	20,4	5,8
ABRS 01-052	3.720 abc	34,3	13,3	79,9	13,8	6,3
ABPR 02-152	3.703 abc	33,0	11,2	74,0	18,3	7,7
ABPR 02-200	3.593 abc	42,0	12,4	85,2	8,3	6,5
ABPR 02-194	3.509 abc	40,6	12,0	82,9	10,7	6,4
ABPR 02-218	3.493 abc	36,6	12,9	81,9	12,4	5,7
ABRS 01-016	3.409 abc	33,6	12,6	66,7	23,3	10,0
ABRS 01-048	3.249 abc	32,3	12,1	63,3	24,9	11,8
ABPR 02-217	3.216 bc	37,6	11,9	85,4	7,6	7,0
ABPR 02-182	3.199 bc	36,6	13,0	73,0	15,3	11,7
ABPR 02-191	3.191 bc	31,3	13,2	61,0	21,0	18,0
ABPR 02-175	3.139 c	36,3	12,6	78,6	14,9	6,5
Média	3.832	36,4	12,2	78,3	14,7	7,0
C. V. (%)	8,8	-	-	-	-	-

Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

**Tabela 4.** Dados médios de plantas/m<sup>2</sup>, dias da emergência ao espigamento e maturação, altura de plantas, acamamento e avaliação de doenças do Ensaio de VCU - 2 B AmBev de Cevada, Fapa - Entre Rios - Guarapuava/PR, 2005.

Genótipo	Plantas m <sup>2</sup>	Espiga- mento —— dias ——	Matu- ração	Acama- mento %	Altura cm	Ferru- gem —— 0-9 <sup>1</sup> ——	Oí- dio	Man- chas
ABPR0 2-153	200	73	126	0	75	7	3	3
ABPR0 2-222	211	73	122	0	81	5	3	3
ABRS 01-017	171	74	127	0	90	6	3	3
MN 853	244	79	125	0	89	7	6	2
ABPR 02-197	219	74	124	0	87	5	4	4
ABRS 01-018	219	74	126	0	90	5	2	4
MN 836	234	77	126	0	92	2	3	4
MN 698 (Test.)	255	73	125	0	96	7	3	3
ABPR 02-225	207	74	122	0	79	6	3	2
ABPR 02-145	234	81	126	0	83	1MR	2	4
ABPR 02-221	193	74	123	0	80	5	6	3
ABRS 01-015	214	74	127	0	87	6	2	4
ABPR 02-196	253	77	125	10	83	2	4	3
ABPR 02-170	253	75	124	0	98	7	3	3
ABPR 02-178	184	77	124	0	77	7	4	4
Embr. 127 (Test.)	182	73	125	0	92	5	3	3
MN 838	178	77	126	0	88	6	3	3
MN 814	236	75	125	0	86	6	2	3
ABRS 01-042	172	83	128	10	113	7	5	4
ABRS 02-045	202	80	124	20	86	6	2	4
ABPR 02-144	241	80	125	0	89	7	3	3
ABPR 02-181	209	74	124	0	79	7	4	3
MN 831	172	73	127	0	89	8	2	2
BRS 195 (Test.)	191	87	129	0	70	8	4	4
ABRS 01-052	168	72	124	10	92	7	3	3
ABPR 02-152	261	71	125	0	75	7	5	2
ABPR 02-200	262	70	123	0	83	8	4	3
ABPR 02-194	198	71	125	10	89	8	3	4
ABPR 02-218	220	74	125	0	84	7	2	3
ABRS 01-016	245	74	127	0	96	6	3	3
ABRS 01-048	187	81	125	30	104	4	3	4
ABPR 02-217	192	67	123	0	76	7	3	3
ABPR 02-182	202	68	123	0	75	9	5	3
ABPR 02-191	224	71	125	0	77	7	2	4
ABPR 02-175	234	69	124	0	69	9	5	3
Média	213	75	125	3	85	6	3	3

<sup>1</sup> Escala de 0 a 9, sendo 0 = Resistente e 9 = altamente suscetível.

# **Ensaio de Valor de Cultivo e Uso 1 (VCU) AmBev de Cevada, Entre Rios - Guarapuava, PR - 2006**

*Antoniuzzi, N.<sup>1</sup>; Borowski, D.Z.<sup>2</sup>; Hilário, J.M.N.<sup>3</sup>*

## **Objetivos**

Este ensaio tem por finalidade avaliar o potencial produtivo e outras características agronômicas e qualitativas de linhagens de cevada cervejeira, oriundas do programa de melhoramento da AmBev, com o objetivo de selecionar materiais promissores, para a região de atuação de Guarapuava.

## **Metodologia**

O ensaio foi conduzido na área da Fundação Agrária de Pesquisa Agropecuária - Fapa, localizada em Entre Rios município de

---

<sup>1</sup> Engenheiro Agrônomo, M.Sc., Pesquisador da Fapa, Colônia Vitória - Entre Rios - 85139-400 Guarapuava, PR. E-mail: noemir@agraria.com.br.

<sup>2</sup> Engenheiro Agrônomo, M.Sc., Pesquisador da AmBev - Passo Fundo, RS, E-mail: mndzb@ambeval.com.br.

<sup>3</sup> Técnico Agrícola da Fapa - Colônia Vitória - Entre Rios - Guarapuava, PR.

Guarapuava/PR, a 25° 33' S e 51° 29' W, com 1.105 metros de altitude, em um solo classificado como Latossolo Bruno Aluminico típico. O delineamento experimental adotado foi de blocos ao acaso com 4 repetições, onde foram avaliados 45 genótipos de cevada, dentre eles as cultivares MN 698, MN 743 e BRS 195. A semeadura foi realizada em 19 de junho de 2006 no sistema plantio direto na palha em uma área cultivada anteriormente com soja no verão. Utilizou-se semeadeira de parcelas marca Semeato com 6 linhas de 5 m de comprimento espaçadas 0,17 m entre as linhas, a uma densidade de 250 sementes viáveis/m<sup>2</sup>, previamente tratadas com fungicida e inseticida. Para fins de avaliação, foram consideradas as 4 linhas centrais da parcela, o que resultou em 3,40 m<sup>2</sup> de área útil. Para o cálculo da adubação de manutenção levou-se em consideração os dados da análise do solo, o que resultou na aplicação de 254 kg/ha de adubo fórmula 08-30-20 + FTE mais 40 kg/ha de nitrogênio aplicado em cobertura no início do perfilhamento. Para controle de doenças foram realizadas três aplicações de fungicida, sendo a primeira com a mistura de 225 g i.a./ha de Fempropimorph + 20 g i.a./ha de Ciproconazole na fase de perfilhamento, a segunda na elongação (225 g i.a./ha de Fempropimorph + 20 g i.a./ha de Ciproconazole + 40 g i.a./ha de Tebuconazole + 20 g i.a./ha de Trifloxistrobim) e a última no início de enchimento de grãos com 80 g i.a./ha de Epoxiconazole + 30 g i.a./ha de Pyraclostrobim. Também foi utilizado inseticida na fase de espigamento para controle da lagarta da espiga. A quarta repetição não recebeu aplicação de fungicida na parte aérea, a fim de possibilitar a avaliação da suscetibilidade dos genótipos ao ataque de doenças.



## Resultados

No inverno de 2006, tivemos uma condição de clima seco, favorável ao aparecimento de Oídio e Ferrugem da Folha, possibilitando uma avaliação criteriosa dos genótipos do ensaio. A falta de chuvas durante quase todo o ciclo da cultura não afetou significativamente o desenvolvimento das plantas. Nos meses de julho e agosto foram registradas temperaturas acima da média, o que resultou em aceleração do ciclo vegetativo com antecipação do espigamento. As geadas de início de setembro provocaram danos significativos apenas nas linhagens de ciclo normal e precoce, sem ocasionar danos naquelas com data de espigamento semelhante à BRS 195. Durante a fase de enchimento de grãos o clima continuou relativamente seco. No final do ciclo, foram registradas temperaturas um tanto elevadas, que provocaram aceleração da maturação com perda de peso e diminuição do tamanho das sementes.

Os resultados obtidos no rendimento de grãos, peso de mil sementes, teor de proteínas e classificação comercial, encontram-se na Tabela 1. A produtividade média do ensaio foi de 4.465 kg/ha, tendo chegado ao máximo de 5.759 kg/ha na linhagem ABRS03-062. Além desta, também destacaram-se em relação à melhor testemunha MN 698 a ABBR04-025, ABBR04-095, ABPR03-245, ABRS03-030, ABBR04-084, ABBR04-067, ABBR04-090, ABBR04-055, ABBR04-071, ABBR04-173 e ABBR04-041. Constatou-se também que apenas a linhagem ABBR04-240 não participou do primeiro grupo estatístico. No peso de mil sementes a média do ensaio foi de 37,7 gramas, tendo variado entre 33,3 gramas na linhagem ABBR04-148 e 42,3 gramas na ABBR04-084. O teor de proteínas registrou uma média de 11,2%, tendo

variado desde 9,6% na ABPR03-245 até 12,5% na ABBPR04-094, sendo que apenas cinco linhagens registraram valores acima do limite máximo tolerável. Na classificação comercial apenas quatro genótipos registraram valores acima de 85,0% de grãos classe 1, tendo chegado ao máximo de 89,3% na ABBR04-084. Na Tabela 2, são mostrados os dados resultantes das variáveis: plantas/m<sup>2</sup>, ciclo da emergência ao espigamento, dano de geada nas espigas, altura de plantas e leitura de doenças, avaliadas durante a condução do experimento.

## **Conclusões**

Os resultados deste ensaio refletem o potencial dos diferentes genótipos levando-se em consideração as condições climáticas da safra 2006. Neste sentido foram identificadas linhagens promissoras para a região de Guarapuava, as quais serão promovidas ao ensaio final de 2007.

**Tabela 1.** Dados médios de rendimento de grãos, peso de mil sementes, teor de proteínas e classificação comercial do ensaio de VCU 1 AmBev de cevada, Fapa - Entre Rios - Guarapuava/PR, 2006.

Genótipo	Rendimento kg/ha	P.M.S. gramas	Proteínas %	Classificação (%)		
				CI 1	CI 2	CI 3
ABRS03-062	5.759 a	36,0	11,2	72,3	21,2	6,5
ABBR04-025	5.567 ab	37,0	11,6	71,2	22,6	6,2
ABBR04-095	5.455 ab	39,0	10,6	82,7	14,4	2,9
ABPR03-245	5.445 ab	38,7	9,6	82,4	12,0	5,6
ABRS03-030	5.243 ab	38,3	11,7	81,4	12,4	6,2
ABBR04-084	5.200 ab	42,3	10,3	89,3	10,2	0,5
ABBR04-067	5.146 ab	39,3	11,2	72,5	20,1	7,4
ABBR04-090	5.122 ab	41,3	11,6	87,0	11,4	1,6
ABBR04-055	5.105 ab	37,3	10,1	78,7	16,3	5,0
ABBR04-071	4.881 ab	38,3	10,9	70,7	21,5	7,8
ABBR04-173	4.809 ab	36,0	11,1	72,5	19,4	8,1
ABBR04-041	4.743 ab	36,0	10,7	72,9	18,9	8,2
MN 698	4.725 ab	39,0	10,9	82,6	12,2	5,2
ABRS02-041	4.725 ab	39,7	11,5	85,2	11,6	3,2
ABBR04-265	4.716 ab	38,0	9,9	82,5	14,1	3,4
ABPR03-246	4.703 ab	35,7	9,7	76,0	15,8	8,2
ABPR03-278	4.686 ab	42,0	11,5	84,6	11,9	3,5
ABRS02-113	4.678 ab	41,0	11,8	77,1	17,6	5,3
ABBR04-098	4.662 ab	36,7	11,3	77,5	15,0	7,5
ABBR04-038	4.640 ab	39,7	11,0	80,8	12,9	6,3
ABPR03-270	4.595 ab	40,0	11,4	83,2	12,5	4,3
ABBR04-136	4.576 ab	36,3	11,3	69,6	21,0	9,4
ABPR03-338	4.539 ab	34,0	11,8	56,8	28,5	14,7
ABBR04-175	4.467 ab	40,0	10,9	83,6	11,0	5,4
ABBR04-116	4.403 ab	35,3	10,8	73,1	20,8	6,1
MN 743	4.385 ab	34,7	11,6	70,3	20,1	9,6
BRS 195	4.365 ab	34,3	10,5	73,8	20,0	6,2
ABPR03-237	4.290 ab	40,7	12,3	82,3	13,0	4,7

Continua...

**Tabela 1.** Continuação.

Genótipo	Rendimento kg/ha	P.M.S. gramas	Proteínas %	Classificação (%)		
				Cl 1	Cl 2	Cl 3
ABBR04-148	4.277 ab	33,0	11,3	58,9	28,1	13,0
ABPR03-315	4.263 ab	37,7	10,8	76,8	15,2	8,0
ABPR03-249	4.194 ab	36,0	11,2	81,1	13,9	5,0
ABBR04-212	4.180 ab	35,3	10,9	61,6	25,5	12,9
ABBR04-241	4.178 ab	35,7	11,0	71,3	20,8	7,9
ABBR04-105	4.173 ab	38,7	11,7	86,0	12,2	1,8
ABBR04-086	4.095 ab	39,0	11,9	77,2	17,7	5,1
ABBR04-115	4.024 ab	38,3	11,7	79,1	17,5	3,4
ABRS03-049	3.971 ab	37,0	11,2	65,9	24,3	9,8
ABBR04-151	3.818 ab	35,0	10,6	64,2	19,0	16,8
ABBR04-094	3.786 ab	37,0	12,5	81,0	15,0	4,0
ABBR04-117	3.682 ab	37,7	11,7	73,7	17,5	8,8
ABPR03-296	3.679 ab	40,0	12,1	73,8	18,6	7,6
ABBR04-033	3.561 ab	37,3	12,1	79,0	15,3	5,7
ABBR04-234	3.259 ab	39,0	12,0	86,5	10,5	3,0
ABPR03-263	3.230 ab	37,3	10,7	57,6	21,6	20,8
ABBR04-240	2.902 b	34,3	10,6	65,4	22,0	12,6
Média	4.465	37,7	11,2	75,8	17,2	7,0
C. V. (%)	19,2	-	-	-	-	-

Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

**Tabela 2.** Dados médios de plantas/m<sup>2</sup>, dias da emergência ao espigamento, dano de geada, altura de plantas e avaliação de doenças do ensaio de VCU 1 AmBev de cevada, Fapa - Entre Rios - Guarapuava/PR, 2006.

Genótipo	Plantas m²	Espiga- mento (dias)	Dano geada¹	Altura cm	Ferru- gem	Oí- dio ----- 0-9² -----	Man- chas
ABRS03-062	249	78	13	72	7	7	4
ABBR04-025	240	80	15	87	7	5	7
ABBR04-095	215	76	18	84	8	6	7
ABPR03-245	221	79	7	91	8	6	8
ABRS03-030	197	82	5	92	7	3	6
ABBR04-084	271	79	10	90	8	6	7
ABBR04-067	222	72	30	86	8	3	7
ABBR04-090	260	71	35	85	7 MR	2	6
ABBR04-055	307	79	13	86	7 MS	4	7
ABBR04-071	181	76	30	93	8	6	7
ABBR04-173	318	76	17	88	9	6	7
ABBR04-041	209	81	27	83	8	5	5
MN 698	207	79	15	88	6	6	7
ABRS02-041	187	80	18	83	6	3	3
ABBR04-265	262	78	18	86	8	6	4
ABPR03-246	266	78	25	91	7	6	7
ABPR03-278	288	82	22	91	8	2	7
ABRS02-113	271	79	33	90	6	5	5
ABBR04-098	291	77	28	85	7	4	7
ABBR04-038	276	75	15	81	9	4	7
ABPR03-270	204	72	20	84	7	5	7
ABBR04-136	240	77	35	83	7	2	5
ABPR03-338	181	82	60	90	8	3	6
ABBR04-175	237	79	7	89	8	4	7
ABBR04-116	271	79	35	86	6	4	7
MN 743	199	70	52	78	6	4	7
BRS 195	272	84	32	68	8	7	7
ABPR03-237	296	74	70	90	7	6	6
ABBR04-148	265	82	52	69	8	4	8
ABPR03-315	272	73	42	83	9	3	7
ABPR03-249	259	73	27	84	8	5	7

Continua...

Tabela 2. Continuação.

Genótipo	Plantas m <sup>2</sup>	Espiga- mento (dias)	Dano geada <sup>1</sup>	Altura cm	Ferru- gem	Oí- dio	Man- chas
						-----0-9 <sup>2</sup> -----	
ABBR04-212	274	74	22	87	8	3	6
ABBR04-241	213	81	17	83	8	8	8
ABBR04-105	226	76	58	86	8	3	7
ABBR04-086	251	70	72	81	7 MS	2	4
ABBR04-115	329	76	22	82	8	6	7
ABRS03-049	234	82	57	95	7	6	5
ABBR04-151	226	81	47	83	9	6	8
ABBR04-094	215	76	55	85	9	6	7
ABBR04-117	274	77	22	82	9	7	8
ABPR03-296	249	75	28	85	7	7	7
ABBR04-033	172	72	37	85	8	4	5
ABBR04-234	225	63	85	78	8	6	7
ABPR03-263	268	82	38	78	7 MR	5	7
ABBR04-240	281	82	55	68	9	6	7
Média	246	77	32	84	8	5	7

<sup>1</sup> Percentual de dano nas espigas.<sup>2</sup> Escala de 0 a 9, sendo 0 = Resistente e 9 = altamente suscetível.

# **Ensaio de Valor de Cultivo e Uso (VCU) Embrapa de Cevada, Entre Rios - Guarapuava, PR - 2005**

*Antoniazzi, N.<sup>1</sup>; Minella, E.<sup>2</sup>; Hilario, J.M.N.<sup>3</sup>*

## **Objetivos**

Estes ensaios são conduzidos dentro das principais regiões produtoras de cevada e, tem por finalidade avaliar o potencial produtivo e outras características agronômicas e qualitativas das linhagens de cevada cervejeira, comparando-as com cultivares atualmente em uso, objetivando selecionar materiais promissores visando a obtenção do registro e indicação para plantios comerciais.

## **Metodologia**

Os ensaios VCU 1 e VCU 2 foram conduzidos na área da Fundação Agrária de Pesquisa Agropecuária - Fapa localizada em En-

---

<sup>1</sup> Engenheiro Agrônomo, M.Sc., Pesquisador da Fapa, Colônia Vitória - Entre Rios - 85139-400 Guarapuava, PR. E-mail: noemir@agraria.com.br.

<sup>2</sup> Engenheiro Agrônomo, Ph.D, Pesquisador da Embrapa Trigo – Passo Fundo, RS, E-mail: eminella@cnpt.embrapa.br.

<sup>3</sup> Técnico Agrícola da Fapa - Colônia Vitória - Entre Rios - Guarapuava, PR.

tre Rios município de Guarapuava/PR, em um solo classificado como Latossolo Bruno Aluminico típico. O delineamento experimental adotado foi de blocos ao acaso com 4 repetições. O ensaio VCU 1 foi composto por 24 linhagens e o VCU 2 por 21, as quais foram comparadas com a cultivar BRS 195 usada como testemunha nos dois experimentos. A semeadura foi realizada no sistema plantio direto na palha em 23 de junho de 2005, numa área cultivada anteriormente com soja no verão. Utilizou-se semeadeira de parcelas marca Semeato com 6 linhas de 5 m de comprimento espaçadas 0,17 m entre as linhas, a uma densidade de 250 sementes viáveis/m<sup>2</sup>, previamente tratadas com fungicida e inseticida. Para fins de avaliação, foram consideradas as 4 linhas centrais da parcela, o que resultou em 3,40 m<sup>2</sup> de área útil. As sementes dos diferentes genótipos foram previamente tratadas com fungicida e inseticida. Para o cálculo da adubação de manutenção foram observados os dados da análise do solo, o que resultou em uma aplicação de 275 kg/ha de adubo com formulação 08-30-20 + FTE mais 36 kg/ha de nitrogênio aplicado em cobertura no início do perfilhamento. Nas três primeiras repetições foram realizadas 3 aplicações de fungicida, sendo a primeira de 120 g i.a./ha de Tebuconazole, a segunda de Tebuconazole + Azoxystrobin na dose de 80 + 50 g i.a./ha e a terceira de Epoxiconazole + Pyraclostrobin na dose de 30 + 80 g i.a./ha. A quarta repetição foi utilizada para avaliação da suscetibilidade dos genótipos às doenças e, por este motivo não recebeu nenhuma aplicação de fungicida na parte aérea.

## Resultados

No inverno de 2005, não tivemos danos significativos de geadas



tardias, com a predominância de clima seco durante o mês de agosto e extremamente úmido em setembro e outubro. O excesso de umidade e a baixa luminosidade associadas a temperaturas elevadas, principalmente a partir de 10 de outubro, resultou em condição climática extremamente favorável ao aparecimento de giberela nas espigas, tornando esta doença importante fator de redução de produtividade e qualidade da cevada.

### ***Ensaio VCU 1***

Os resultados obtidos no rendimento de grãos, peso de mil sementes, teor de proteínas e classificação comercial, são apresentados na Tabela 1. A produtividade média do ensaio foi de 3.451 kg/ha, tendo chegado ao máximo de 4.374 kg/ha na linhagem PFC 2003054. Além desta, também obtiveram rendimento superior à testemunha BRS 195 as linhagens PFC 2003081, PFC 2002057, PFC 2003016, PFC 2003060 e PFC 2003069 PFC 2002107, PFC 2003106, PFC 2002094 e PFC 2002071. No tocante ao peso de mil sementes, a média do ensaio foi de 36,5 gramas, tendo variado entre o mínimo de 32,0 gramas na linhagem PFC 2003090 e o máximo de 42,0 gramas na PFC 2003054. O teor de proteínas registrou uma média de 12,2%, tendo variado desde 11,0% na PFC 2002107 até 14,3% na PFC 2003007, sendo que apenas 12 materiais registraram valores abaixo do limite máximo de 12,0%. Na classificação comercial todos os genótipos, com exceção da PFC 2003054 e da PFC 2002057, registraram valores abaixo de 90% de grãos na classe 1, tendo chegado ao mínimo de 66,2% na PFC 2002011.

Na Tabela 2, são mostrados os dados das demais característi-

cas avaliadas no ensaio. A densidade de plantas apresentou-se em algumas linhagens um tanto abaixo do ideal. O ciclo entre emergência e espigamento variou desde 70 dias na linhagem PFC 2002091 até 94 dias na PFC 2003003 e na PFC 2003061. O ciclo total até a maturação apresentou uma variação de 10 dias entre o genótipo mais precoces e a PFC 2003031 com ciclo mais longo (133 dias). A altura de plantas variou desde 58 cm na linhagem PFC 2003094 até 84 cm na PFC 2003081 e PFC 2002091. Na leitura de doenças observou-se incidência de ferrugem da folha, oídio e manchas foliares, cuja avaliação foi realizada na quarta repetição, sem aplicação de fungicida na parte aérea. Com relação à ferrugem da folha, observou-se destaque das linhagens PFC 2002060 e PFC 2003005. Para o Oídio a linhagem PFC 2003007 mostrou-se resistente, seguida pela PFC 2003106, com nota 1. Na Tabela 5 encontram-se os resultados analíticos obtidos nas análises de maltaria piloto. Na análise destes dados deve-se levar em consideração o efeito negativo das condições climáticas sobre as características da cevada, as quais interferiram na qualidade final do malte.

## ***Ensaio VCU 2***

Os resultados obtidos no rendimento de grãos, peso de mil sementes, teor de proteínas e classificação comercial encontram-se na Tabela 3. A produtividade média do ensaio foi de 3.703 kg/ha, tendo chegado ao máximo de 5.027 kg/ha na linhagem PFC 2001083, sendo que além desta mais sete linhagens formaram o grupo estatístico de elite, todas com produtividade superior a 4.000 kg/ha. A cultivar BRS 195 obteve rendimento este inferior à média, tendo sido superada por 13 das 21 linhagem avaliadas no ensaio. No peso de mil sementes os resultados obtidos refletem

as condições climáticas desfavoráveis ocorridas durante o enchimento de grãos, onde a média do ensaio atingiu 37,1 gramas, tendo variado desde 32,3 gramas na PFC 2002025 até 43,0 gramas na PFC 2001083. O teor de proteínas variou entre 10,8% na linhagem PFC 2002119 e 12,8% na PFC 2002116, sendo que oito genótipos ultrapassaram o limite máximo de 12,0%. Na classificação comercial a média do ensaio foi de 83,0% de grãos classe 1, 12,9% classe 2 e 4,1% de refugo, sendo que apenas 4 linhagens obtiveram percentagem de grãos classe 1 acima de 90,0%, com destaque para a linhagem PFC 2001068 que chegou a 95,6% de grãos de primeira. Na Tabela 4, são mostrados os dados das demais características agrônômicas avaliadas. A densidade de plantas apresentou valores abaixo do ideal em alguns genótipos. O ciclo entre emergência e espigamento variou desde 75 dias na PFC 2001080 e PFC 2001033 até 95 dias na PFC 2002121. Na maturação constatou-se uma diferença de 6 dias entre os materiais mais precoces e os mais tardios. A altura de plantas apresentou uma variação de 18 cm entre a PFC 2002121 (porte mais baixo) e a PFC 2001080 que registrou a maior estatura. Na leitura de doenças observou-se que a linhagem PFC 2001080 destacou-se das demais com relação à ferrugem da folha e a PFC 2002113 para o oídio. Na Tabela 6 encontram-se os resultados analíticos obtidos nas análises de maltaria piloto. Na análise destes dados deve-se levar em consideração o efeito negativo das condições climáticas sobre as características da cevada, as quais interferiram na qualidade final do malte.

## **Conclusões**

Os resultados obtidos neste ensaio refletem o potencial dos dife-

rentes genótipos frente às condições climáticas desfavoráveis, permitindo com isso que os mesmos externassem sua condição de adaptabilidade. Neste sentido foram identificadas várias linhagens promissoras para a região de Guarapuava, com potencial produtivo e tolerância à doenças superiores à testemunha, as quais serão promovidas.

**Tabela 1.** Dados médios de rendimento de grãos, peso de mil sementes, teor de proteínas e classificação comercial do ensaio de VCU - 1 Embrapa de cevada, Fapa - Entre Rios - Guarapuava/PR, 2005.

Genótipo	Rendimento kg/ha	P.M.S. gramas	Proteínas %	Classificação (%)		
				Cl 1	Cl 2	Cl 3
PFC 2003054	4.374 a	42,0	11,7	92,4	6,5	1,1
PFC 2003081	4.345 a	35,3	11,9	85,4	11,0	3,6
PFC 2002057	4.325 a	43,0	12,2	91,6	6,2	2,2
PFC 2003016	4.312 a	33,6	12,6	79,4	13,8	6,8
PFC 2002060	4.251 ab	40,6	12,4	87,7	10,0	2,3
PFC 2003069	4.238 ab	39,3	13,0	89,1	8,3	2,6
PFC 2002107	3.913 abc	38,0	11,0	87,0	9,4	3,6
PFC 2003106	3.807 abcd	35,0	12,8	84,4	11,5	4,1
PFC 2002094	3.725 abcd	35,0	11,2	79,9	14,7	5,4
PFC 2002071	3.725 abcd	35,0	11,4	86,9	10,5	2,6
BRS 195	3.619 abcde	34,3	12,6	82,3	14,9	2,8
PFC 2003007	3.617 abcde	37,0	14,3	88,5	9,0	2,5
PFC 2002092	3.589 abcde	36,3	11,4	82,6	13,5	3,9
PFC 2003082	3.584 abcde	32,6	13,6	76,7	18,9	4,4
PFC 2002082	3.345 bcde	37,3	12,2	80,3	15,8	3,9
PFC 2003090	3.272 cde	32,0	11,7	71,7	21,1	7,2
PFC 2002016	3.079 cde	34,0	11,8	72,7	21,0	6,3
PFC 2003086	3.079 cde	38,3	11,9	88,7	9,0	2,3
PFC 2003027	3.061 cde	39,6	12,1	85,9	11,2	2,9
PFC 2003003	3.033 cde	34,6	12,3	85,4	11,4	3,2
PFC 2002011	2.969 cde	33,6	12,9	66,2	25,0	8,8
PFC 2003005	2.911 de	34,6	11,6	82,7	12,6	4,7
PFC 2003061	2.907 de	34,3	11,8	76,1	19,3	4,6
PFC 2003031	2.745 e	35,6	11,8	76,1	18,7	5,2
PFC 2002091	2.697 e	41,0	12,5	86,8	8,5	4,7
Média	3.541	36,5	12,2	82,6	13,3	4,1
C. V. (%)	8,4	-	-	-	-	-

Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

**Tabela 2.** Dados médios de plantas/m<sup>2</sup>, dias da emergência ao espigamento e colheita, altura de plantas e avaliação de doenças do ensaio de VCU - 1 Embrapa de cevada, Fapa - Entre Rios - Guarapuava/PR, 2005.

Genótipo	Plantas m <sup>2</sup>	Espiga- mento ----- dias -----	Matu- ração	Altura cm	Ferru- gem	Oí- dio ----- 0-9 <sup>1</sup> -----	Man- chas
PFC 2003054	246	82	127	62	4	5	4
PFC 2003081	237	80	126	84	7	3	3
PFC 2002057	242	77	125	74	8	3	4
PFC 2003016	208	76	126	79	5	4	4
PFC 2002060	254	86	129	69	3	2	3
PFC 2003069	269	82	127	60	8	6	3
PFC 2002107	254	77	128	79	5	2	3
PFC 2003106	206	79	126	81	6	1	4
PFC 2002094	265	74	128	58	9	3	4
PFC 2002071	228	88	128	69	9	3	3
BRS 195	215	87	129	67	7	6	3
PFC 2003007	172	88	131	71	5	0	3
PFC 2002092	242	87	129	62	8	4	3
PFC 2003082	203	88	130	79	5	4	3
PFC 2002082	183	92	132	74	5	4	4
PFC 2003090	214	86	131	80	5	4	4
PFC 2002016	158	90	131	66	7	6	3
PFC 2003086	231	93	131	72	7	4	3
PFC 2003027	205	86	128	65	7	5	4
PFC 2003003	225	94	131	63	7	5	3
PFC 2002011	197	87	129	65	6	5	3
PFC 2003005	215	73	128	73	3MR	2	4
PFC 2003061	245	94	132	64	8	3	3
PFC 2003031	249	88	133	65	5	2	4
PFC 2002091	252	70	123	84	5	4	4
Média	225	84	129	71	6	4	3

<sup>1</sup> Escala de 0 a 9, sendo 0 = Resistente e 9 = altamente suscetível.

**Tabela 3.** Dados médios de rendimento de grãos, peso de mil sementes, teor de proteínas e classificação comercial do Ensaio de VCU - 2 Embrapa de cevada, Fapa - Entre Rios - Guarapuava/PR, 2005.

Genótipo	Rendimento kg/ha	P.M.S. gramas	Proteínas %	Classificação (%)		
				Cl 1	Cl 2	Cl 3
PFC 2001083	5.027 a*	43,0	12,3	92,3	5,4	2,3
PFC 2001058	4.807 ab	37,0	11,9	80,0	12,9	7,1
PFC 2001090	4.461 abc	39,3	12,1	84,6	11,5	3,9
PFC 2001080	4.401 abcd	39,0	12,2	83,4	11,1	5,5
PFC 2002113	4.204 abcde	36,0	11,9	79,3	16,2	4,5
PFC 2002119	4.180 abcdef	36,6	10,8	85,5	10,4	4,1
PFC 2001084	4.152 abcdef	36,0	11,1	82,4	13,2	4,4
PFC 2001081	4.149 abcdef	37,6	11,5	91,2	8,0	0,8
PFC 2002103	3.981 bcdefg	38,3	11,4	88,3	9,5	2,2
IPFC 20011	3.900 bcdefg	36,6	11,1	86,5	10,2	3,3
PFC 2002111	3.807 cdefg	36,0	11,3	71,6	22,3	6,1
PFC 2002026	3.781 cdefg	33,0	11,5	70,5	23,6	5,9
PFC 2002027	3.598 cdefgh	35,6	11,2	78,5	16,7	4,8
BRS 195	3.538 cdefgh	33,6	11,5	79,3	16,0	4,7
PFC 2001033	3.471 defgh	40,6	11,7	90,5	6,1	3,4
PFC 2002025	3.423 efgh	32,3	12,2	69,5	24,6	5,9
PFC 2002028	3.245 efgh	35,0	12,4	86,0	10,3	3,7
PFC 2001049	3.216 fgh	35,6	12,3	79,4	14,4	6,2
PFC 2001038	3.163 gh	36,0	11,5	81,7	15,0	3,3
PFC 2001068	2.777 hi	43,0	12,5	95,6	3,9	0,5
PFC 2002121	2.120 i	37,0	12,5	82,6	13,4	4,0
PFC 2002116	2.074 j	39,6	12,8	87,8	9,3	2,9
Média	3.703	37,1	11,8	83,0	12,9	4,1
C. V. (%)	8,4	-	-	-	-	-

Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

**Tabela 4.** Dados médios de plantas/m<sup>2</sup>, dias da emergência ao espigamento e colheita, altura de plantas e avaliação de doenças do Ensaio de VCU - 2 Embrapa de cevada, Fapa - Entre Rios - Guarapuava/PR, 2005.

Genótipo	Plantas m <sup>2</sup>	Espiga- mento ----- dias -----	Matu- ração	Altura cm	Ferru- gem	Oí- dio ----- 0-9 <sup>1</sup> -----	Man- chas
PFC 2001083	194	84	126	81	5	5	3
PFC 2001058	183	81	126	96	3	5	3
PFC 2001090	209	86	128	79	3	4	3
PFC 2001080	258	75	125	88	2MR	1	4
PFC 2002113	308	81	126	69	6	0	2
PFC 2002119	246	83	127	72	3	5	4
PFC 2001084	231	88	131	73	3	4	4
PFC 2001081	186	76	125	95	6	2	3
PFC 2002103	162	86	129	72	3	3	4
IPFC 20011	263	88	127	72	4	3	4
PFC 2002111	171	89	130	61	5	5	4
PFC 2002026	177	88	131	68	5	6	3
PFC 2002027	252	90	131	67	7	5	3
BRS 195	185	87	131	66	6	5	4
PFC 2001033	212	75	126	94	6	3	3
PFC 2002025	242	91	130	67	4MR	4	3
PFC 2002028	240	88	126	65	6	4	2
PFC 2001049	274	86	127	78	4	6	4
PFC 2001038	268	88	128	63	7	5	3
PFC 2001068	200	92	131	78	7	6	3
PFC 2002121	211	95	131	60	4	6	3
PFC 2002116	200	96	131	62	5	4	4
Média	221	86	128	74	5	4	3

<sup>1</sup> Escala de 0 a 9, sendo 0 = Resistente e 9 = altamente suscetível.



**Tabela 5.** Dados analíticos de maltaria piloto obtidos no ensaio VCU 1 Embrapa de cevada, Fapa - Entre Rios - Guarapuava/PR, 2005.

Variável	PFC 2003005	PFC 2003007	PFC 2002092	PFC 2002082	PFC 2003016	PFC 2002107	PFC 2003054
<b>ANÁLISE DE CEVADA</b>							
Poder Germinativo (%)	90	88	91	95	92	91	91
Energia Germinativa BRF (%)	80	81	82	64	94	88	90
Sensibilidade à água BRF (%)	52	61	68	47	76	6	61
Índice de Germinação (%)	8,1	6,4	6,2	6,2	8,8	8,2	8,5
Falling Number (s)	339	302	343	356	383	331	338
Proteínas (%)	12,0	11,8	11,6	12,7	11,8	12,0	11,5
<b>ANÁLISE DE MALTE</b>							
Umidade (%)	5,1	5,0	5,3	5,1	5,1	5,2	5,2
Extrato Moagem Fina I.A (%)	79,7	80,8	81,6	79,9	79,6	80,9	80,4
Hartong 45°C (%)	46,2	45,6	41,0	39,7	41,2	44,4	42,9
Diferença Rendimento (%)	1,5	1,7	2,1	2,1	1,9	1,9	1,8
Turbidez (EBC)	10	10	10	10	10	10	10
Sacarificação (min)	11,6	16,3	11,7	13,3	9,1	***	12,3
Cor Após Fervura (EBC)	65	49	59	38	52	50	98
Tempo Filtração (min.)	11,9	11,4	11,4	12,4	12,2	11,6	11,6
Proteínas (%)	845	846	811	826	767	897	861
N Solúvel (mg/100g)	44	46	44	42	39	48	46
Índice de Kolbach (%)	5,8	5,8	5,9	5,9	5,9	5,8	5,8
pH	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Viscosidade (mPa.s)	210	274	287	267	331	318	311
Poder Diastático (WK)	193	189	147	182	165	207	191
Amino Nitrog. livre (mg/100g)	74,8	68,0	67,3	69,6	55,7	72,5	70,5
Friabilidade (%)	0,1	3,5	1,9	2,3	4,9	1,0	0,9
Grãos Vidrosos (%)	58	*	**	21	135	*	66
Beta Glucanas (mg/l)	>6,0	>6,0	>6,0	>6,0	>6,0	>6,0	>6,0
Vomitoxina (0 a 5 ppm)	1100	980	860	910	1000	1100	1600
Zearalenona (0 a 5000 ppb)							

Continua...

Tabela 5. Continuação.

Variável	PFC 2002057	PFC 2002071	PFC 2002060	PFC 2003081	PFC 2003106	BRS 195
<b>ANÁLISE DE CEVADA</b>						
Poder Germinativo (%)	97	97	98	96	98	98,0
Energia Germinativa BRF (%)	88	78	75	92	80	86
Sensibilidade à água BRF (%)	58	50	39	65	47	43
Índice de Germinação (%)	6,9	7,3	6,6	6,9	5,0	6,1
Falling Number (s)	357	318	336	379	358	366
Proteínas (%)	11,8	11,9	11,5	11,0	12,5	11,4
<b>ANÁLISE DE MALTE</b>						
Umidade (%)	4,5	4,4	4,6	4,3	4,2	4,7
Extrato Moagem Fina I.A (%)	80,2	81,6	82,2	80,8	78,5	80,5
Hartong 45°C (%)	37,2	38,4	38,2	33,3	35,8	41,9
Diferença Rendimento (%)	1,5	1,0	0,8	0,9	2,4	1
Sacarificação (min)	10	10	10	10	10	10
Cor Após Fervura (EBC)	7,6	9,2	8,2	6,2	7,9	8,3
Tempo Filtração (min.)	**	**	**	32	96	48
Proteínas (%)	11,5	11,6	11,4	10,5	12,1	11,3
N Solúvel (mg/100g)	804	812	813	709	773	762
Índice de Kolbach (%)	44	44	45	42	40	42
pH	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0
Viscosidade (mPa.s)	1,62	1,54	1,57	1,53	1,62	1,51
Poder Diastático (WK)	326	268	279	268	364	359
Amino Nitrog. livre (mg/100g)	162	173	171	161	142	163
Friabilidade (%)	78,0	86,6	88,9	86,0	72,1	84,7
Grãos Vidrosos (%)	0,7	0,8	0,8	0,6	0,6	0,5
Beta Glucanas (mg/l)	179	104	139	154	175	103
Vomitoxina (0 a 5 ppm)	5,6	**	**	3,5	4,7	**
Zearalenona (0 a 5000 ppb)	440	1500	1400	120	260	890

**Tabela 6.** Dados analíticos de maltaria piloto obtidos no ensaio VCU 2 Embrapa de cevada, Fapa - Entre Rios - Guarapuava/PR, 2005.

Variável	PFC 2001090	PFC 2002103	PFC 2002119	PFC 2002113	PFC 2002027	PFC 2002026
<b>ANÁLISE DE CEVADA</b>						
Poder Germinativo (%)	95	96	94	97	94	96
Energia Germinativa BRF (%)	93	86	82	91	93	92
Sensibilidade à água BRF (%)	53	61	50	68	82	78
Índice de Germinação (%)	7,0	7,0	7,4	4,3	5,7	7,1
Falling Number (s)	436	310	304	473	378	370
Proteínas (%)	11,7	11,0	10,9	11,2	10,7	12,0
<b>ANÁLISE DE MALTE</b>						
Umidade (%)	5,2	5,3	5,3	5,1	5,3	5,8
Extrato Moagem Fina I.A (%)	81,5	81,5	81,7	78,5	81,0	80,4
Hartong 45°C (%)	41,8	42,3	43,6	37,3	41,3	36,8
Diferença Rendimento (%)	0,9	1,2	1,8	2,0	1,5	1,3
Sacarificação (min)	10	10	10	10	10	10
Cor Após Fervura (EBC)	9,3	10,7	10,3	7,9	9,4	9,0
Tempo Filtração (min.)	46	**	**	21	75	100
Proteínas (%)	12	11,4	11,2	10,9	11,2	11,9
N Solúvel (mg/100g)	893	881	891	735	812	834
Índice de Kolbach (%)	47	48	50	42	45	44
pH	5,9	5,9	5,9	6,1	6,0	6,0
Viscosidade (mPa.s)	1,5	1,7	1,7	1,6	1,6	1,5
Poder Diastático (Wk)	287	290	293	369	334	372
Amino Nitrog. livre (mg/100g)	206	213	221	156	173	169
Friabilidade (%)	75	83,9	87,3	70,7	75,9	83
Grãos Vidrosos (%)	0,2	0,3	0,0	0,6	0,8	0,7
Beta Glucanas (mg/l)	95	168	191	136	106	105
Vomitoxina (0 a 5 ppm)	5,2	>6,0	>6,0	>6,0	>6,0	>6,0
Zearalenona (0 a 5000 ppb)	1100	1300	1700	580	1600	1000

Continua...

Tabela 6. Continuação.

Variável	PFC 2002028	PFC 2001084	PFC 2001080	PFC 2001038	PFC 20011	BRS 195
<b>ANÁLISE DE CEVADA</b>						
Poder Germinativo (%)	95	96,0	98	97	97	96
Energia Germinativa BRF (%)	89	88	92	85	71	87
Sensibilidade à água BRF (%)	65	57	77	55	52	66
Índice de Germinação (%)	7,9	7,3	7,7	7,5	6,3	6,5
Falling Number (s)	414	348	337	292	277	350
Proteínas (%)	11,7	12,2	11,4	11,6	11,2	11,0
<b>ANÁLISE DE MALTE</b>						
Umidade (%)	5,4	4,6	4,1	4,1	4,3	4,1
Extrato Moagem Fina I.A (%)	82,3	80,7	80,2	81,2	81,7	81,2
Hartong 45°C (%)	42,0	40,5	37,7	38,8	39,5	40,0
Diferença Rendimento (%) Turbidez (EBC)	1,4	1,3	1,8	1,6	1,5	1,4
Sacarificação (min)	10	10	10	10	10	10
Cor Após Fervura (EBC)	9,0	8,1	5,9	7,3	6,0	6,9
Tempo Filtração (min.)	45	110	**	**	67	**
Proteínas (%)	11,8	11,6	10,8	11,2	10,7	10,7
N Solúvel (mg/100g)	852	772	770	804	732	739
Índice de Kolbach (%)	45	42	45	45	43	43
pH	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0
Viscosidade (mPa.s)	1,5	1,5	1,7	1,6	1,6	1,6
Poder Diastásico (WK)	365	348	373	317	347	312
Amino Nitrog. livre (mg/100g)	173	148	174	168	157	153
Friabilidade (%)	83,0	77,9	81,2	82,0	80,8	83,2
Grãos Vidrosos (%)	0,2	0,7	0,5	0,4	0,6	0,4
Beta Glucanas (mg/l)	97	124	239	183	192	188
Vomitoxina (0 a 5 ppm)	>6,0	5,6	3,2	5,3	4,3	7,8
Zearalenona (0 a 5000 ppb)	1300	1220	350	320	250	570

# **Ensaio de Valor de Cultivo e Uso 1 (VCU) Embrapa de Cevada, Entre Rios - Guarapuava, PR - 2006**

*Antoniazzi, N.<sup>1</sup>; Minella, E.<sup>2</sup>; Hilario, J.M.N.<sup>3</sup>*

## **Objetivos**

Este ensaio é conduzido nas principais regiões produtoras de cevada com a finalidade de avaliar o potencial produtivo e outras características agronômicas e qualitativas das linhagens de cevada cervejeira, comparando-as com cultivares em cultivo, objetivando selecionar materiais promissores visando a obtenção do registro e indicação para plantios comerciais.

## **Metodologia**

O ensaio VCU 1 foi conduzido na área da Fundação Agrária de Pesquisa Agropecuária - Fapa, localizada em Entre Rios municí-

---

<sup>1</sup> Engenheiro Agrônomo, M.Sc., Pesquisador da Fapa, Colônia Vitória - Entre Rios - 85139-400 Guarapuava, PR. E-mail: noemir@agraria.com.br.

<sup>2</sup> Engenheiro Agrônomo, Ph.D., Pesquisador da Embrapa Trigo – Passo Fundo, RS, E-mail: eminella@cnpt.embrapa.br.

<sup>3</sup> Técnico Agrícola da Fapa - Colônia Vitória - Entre Rios - Guarapuava, PR.

pio de Guarapuava/PR, a 25° 33' S e 51° 29' W, com 1.105 metros de altitude, em um solo classificado como Latossolo Bruno Aluminico típico. O delineamento experimental adotado foi de blocos ao acaso com 4 repetições na primeira época e 3 repetições na segunda. O ensaio VCU 1 foi semeado em duas épocas, a fim de diluir os riscos de perdas por geadas, sendo o primeiro plantio realizado em 16 de junho e o segundo em 7 de julho. Foram avaliadas um total de 25 linhagens comparadas com a cultivar testemunha BRS 195, sendo que as linhagens PFC 2004148 e PFC 2004149 foram semeadas apenas na primeira. A semeadura foi realizada no sistema plantio direto na palha em uma área cultivada anteriormente com soja no verão. Utilizou-se semeadeira de parcelas marca Semeato com 6 linhas de 5 m de comprimento espaçadas 0,17 m entre as linhas, a uma densidade de 250 sementes viáveis/m<sup>2</sup>, previamente tratadas com fungicida e inseticida. Para fins de avaliação, foram consideradas as 4 linhas centrais da parcela, o que resultou em 3,40 m<sup>2</sup> de área útil. Para o cálculo da adubação de manutenção levou-se em consideração os dados da análise do solo, o que resultou na aplicação de 254 kg/ha de adubo fórmula 08-30-20 + FTE mais 40 kg/ha de nitrogênio aplicado em cobertura no início do perfilhamento. Para controle de doenças foram realizadas três aplicações de fungicida, sendo a primeira com a mistura de 225 g i.a./ha de Fempropimorph + 20 g i.a./ha de Ciproconazole na fase de perfilhamento, a segunda na elongação (225 g i.a./ha de Fempropimorph + 20 g i.a./ha de Ciproconazole + 40 g i.a./ha de Tebuconazole + 20 g i.a./ha de Trifloxistrobim) e a última no início de enchimento de grãos com 80 g i.a./ha de Epoxiconazole + 30 g i.a./ha de Pyraclostrobim. Também foi utilizado inseticida no início do espigamento para controle da lagarta da espiga. A quarta repetição não recebeu aplicação de fungicida na parte aérea, a fim de possibilitar a avaliação da suscetibilidade dos genótipos

ao ataque de doenças.

## **Resultados**

No inverno de 2006, tivemos inicialmente uma condição de clima seco, favorável ao aparecimento de Oídio e Ferrugem da Folha, possibilitando uma avaliação criteriosa dos genótipos do ensaio. A falta de chuvas durante quase todo o ciclo da cultura não afetou significativamente o desenvolvimento das plantas. Nos meses de julho e agosto foram registradas temperaturas acima da média, o que resultou em aceleração do ciclo vegetativo com antecipação do espigamento, fato este mais evidenciado no primeiro plantio. As geadas de início de setembro provocaram danos significativos apenas na primeira época de semeadura, restrita às linhagens de ciclo normal e precoce, sem ocasionar danos naquelas com data de espigamento semelhante à BRS 195. Durante a fase de formação e enchimento de grãos o clima continuou relativamente seco. No final do ciclo, foram registradas temperaturas um tanto elevadas, que provocaram aceleração da maturação com perda de peso e diminuição do tamanho das sementes, principalmente na segunda época.

### ***Ensaio VCU 1 primeira época de semeadura***

Os resultados obtidos no rendimento de grãos, peso de mil sementes, teor de proteínas e classificação comercial, são apresentados na Tabela 1. A produtividade média foi de 4.375 kg/ha,

tendo chegado ao máximo de 5.663 kg/ha na linhagem PFC 2003062. Além desta, também obtiveram rendimento superior à testemunha BRS 195 as linhagens PFC 2003089, PFC 2004018, PFC 2004021, PFC 2004137, PFC 2004191 e PFC 2004015. No peso de mil sementes, a média do ensaio foi de 37,9 gramas, tendo variado desde de 33,3 gramas na linhagem PFC 2004149 até 44,3 gramas na PFC 2004137. O teor de proteínas registrou uma média de 11,06%, sendo que apenas a linhagem PFC 2003089 registrou conteúdo protéico inferior ao obtido na cultivar BRS 195, tendo chegado ao máximo de 12,52% na PFC 2003071. Apenas três genótipos registraram valores acima do limite máximo de 12,0%. Na classificação comercial o melhor desempenho foi da linhagem PFC 2003089 que chegou a 89,9% de grãos classe 1 com apenas 2,4% de refugo.

Na Tabela 2, são mostrados os dados das demais características avaliadas no ensaio. A densidade de plantas apresentou-se na maioria dos casos abaixo do ideal. O ciclo entre emergência e espigamento variou desde 71 dias na linhagem PFC 2003047 até 91 dias na PFC 2004021 e na PFC 2004192. O dano de geada foi mais severo nos genótipos que estavam no estágio de emborrachamento em diante por ocasião da ocorrência da geada de 5 de setembro. O percentual foi superior a 50% nas linhagens com ciclo para espigamento inferior a 80 dias. A altura de plantas variou desde 60 cm na linhagem PFC 2004192 até 88 cm na PFC 2003108. Na leitura de doenças observou-se incidência de ferrugem da folha, Oídio e manchas foliares, cuja avaliação foi realizada na quarta repetição, sem aplicação de fungicida na parte aérea. Com relação à ferrugem da folha, observou-se destaque das linhagens PFC 2003047 e PFC 2004135. Para o Oídio a PFC 2004021, a PFC 2003047 e a PFC 2004077 mostraram-se resistentes. As notas de suscetibilidade a manchas foliares



variaram de 2 a 4.

### ***Ensaio VCU 1 segunda época de semeadura***

Os resultados obtidos no rendimento de grãos, peso de mil sementes, teor de proteínas e classificação comercial encontram-se na Tabela 3. A produtividade média do ensaio foi de 5.077 kg/ha, tendo chegado ao máximo de 5.843 kg/ha na linhagem PFC 2004015, sendo que apenas as linhagens PFC 2003055, PFC 2003039, PFC 2004077, PFC 2004192 e PFC 2004135 obtiveram produtividade inferior à cultivar BRS 195 que produziu 4.647 kg/ha. No peso de mil sementes a média do ensaio foi semelhante àquela registrada na primeira época, tendo variado desde 33,7 gramas na BRS 195 e PFC 2004192 até 41,7 gramas na 2003055. O teor de proteínas variou desde 10,58% na linhagem PFC 2004021 até 13,60% na PFC 2004192, sendo que doze genótipos ultrapassaram o limite máximo de 12,0%. Na classificação comercial a média do ensaio foi de 77,8% de grãos classe 1, 16,8% classe 2 e 5,4% de refugo, sendo que apenas a linhagem PFC 2004018 obteve percentagem de grãos classe 1 acima de 90,0%.

Na Tabela 4, são mostrados os dados das demais características agrônômicas avaliadas. A densidade de plantas apresentou valores abaixo do ideal na maioria dos genótipos. O ciclo entre emergência e espigamento variou desde 66 dias na PFC 2003047 até 84 dias na PFC 2004137, PFC 2004018 e BRS 195. Na maturação constatou-se uma diferença de 8 dias entre a linhagem PFC 2004192 (mais precoce) e os materiais mais tardios. A altura de plantas apresentou uma variação de 32 cm entre a PFC 2004192 (porte mais baixo) e a PFC 2003039 que registrou a

maior estatura. Nas Tabelas 5 e 6 estão os resultados analíticos de maltaria piloto obtidos nas linhagens promissoras.

## **Conclusões**

Os resultados obtidos na primeira época deste ensaio refletem o efeito prejudicial da geada tardia, o qual está diretamente ligado ao estágio de desenvolvimento das plantas, bem como a capacidade de recuperação do potencial produtivo dos diferentes genótipos. Na segunda época pode-se avaliar a resposta das linhagens em uma condição de ambiente mais favorável ao seu desenvolvimento, permitindo a real expressão do potencial de cada uma. Neste sentido foram identificadas várias linhagens promissoras para a região de Guarapuava, as quais serão promovidas para o Ensaio VCU 2 do próximo ano.

**Tabela 1.** Dados médios de rendimento de grãos, peso de mil sementes, teor de proteínas e classificação comercial do ensaio de VCU - 1 Embrapa de cevada, primeira época de semeadura, Fapa - Entre Rios - Guarapuava/PR, 2006.

Genótipo	Rendimento	P.M.S.	Proteínas	Classificação (%)		
	kg/ha	gramas	%	Cl 1	Cl 2	Cl 3
PFC 2003062	5.663 a	38,7	10,0	84,0	12,8	3,2
PFC 2003089	5.524 ab	42,0	9,2	89,9	7,7	2,4
PFC 2004018	5.488 abc	35,7	10,6	88,2	8,5	3,3
PFC 2004021	5.452 abc	35,0	10,2	76,8	15,5	7,7
PFC 2004137	5.067 abcd	44,3	11,3	86,0	10,9	3,1
PFC 2004191	5.055 abcd	36,7	10,1	85,4	10,2	4,4
PFC 2004015	4.940 abcd	37,0	10,2	86,0	10,9	3,1
BRS 195	4.869 abcde	40,0	9,9	82,8	12,9	4,3
PFC 2003047	4.578 abcdef	39,3	12,1	81,3	14,9	3,8
PFC 2004022	4.472 abcdef	39,0	11,6	86,2	10,5	3,4
PFC 2003055	4.401 abcdef	40,0	10,4	80,9	13,3	5,8
PFC 2003042	4.391 abcdef	39,3	11,7	84,6	12,5	2,9
PFC 2003018	4.369 abcdef	38,3	11,8	69,7	22,0	8,3
PFC 2004075	4.357 abcdef	35,0	11,5	71,0	22,2	6,8
PFC 2004148	4.337 abcdef	38,7	11,2	81,3	13,9	4,8
PFC 2004077	4.317 abcdef	37,7	10,2	83,7	12,4	3,9
PFC 2003071	4.210 abcdef	38,7	12,5	73,5	20,0	6,5
PFC 2004135	4.137 abcdef	37,7	10,2	82,1	13,7	4,2
PFC 2003041	3.998 bcdef	35,0	11,5	86,8	10,1	3,1
PFC 2003022	3.973 cdef	39,0	11,0	79,0	15,3	5,7
PFC 2003039	3.802 defg	39,0	11,3	72,1	20,9	7,0
PFC 2003105	3.760 defg	37,0	11,6	79,9	15,6	4,5
PFC 2004064	3.671 defg	37,7	11,9	83,4	12,3	4,3
PFC 2004149	3.368 efg	33,3	11,7	75,1	18,0	6,9
PFC 2003108	3.200 fg	36,0	11,3	64,1	23,8	12,1
PFC 2004192	2.359 g	35,0	12,3	61,9	28,5	9,6
Média	4.375	37,9	11,1	79,8	15,0	5,2
C. V. (%)	11,0	-	-	-	-	-

Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

**Tabela 2.** Dados médios de plantas/m<sup>2</sup>, dias da emergência ao espigamento, dano de geada, altura de plantas e avaliação de doenças do ensaio de VCU - 1 Embrapa de cevada, primeira época de semeadura, Fapa - Entre Rios - Guarapuava/PR, 2006.

Genótipo	Plantas m <sup>2</sup>	Espiga- mento (dias)	Dano geada <sup>1</sup>	Altura cm	Ferru- gem	Oí- dio -----0-9 <sup>2</sup> -----	Man- chas
FC 2003062	179	87	12	77	5	8	2
PFC 2003089	181	86	18	75	4	4	2
PFC 2004018	162	88	15	73	5	8	3
PFC 2004021	146	91	22	75	3	0	2
PFC 2004137	151	84	32	87	5	5	3
PFC 2004191	205	90	17	65	6	8	2
PFC 2004015	155	88	33	74	3	3	3
BRS 195	191	88	12	67	3	7	4
PFC 2003047	153	71	73	80	1	0	3
PFC 2004022	226	73	80	81	2	7	2
PFC 2003055	136	75	60	80	3	6	2
PFC 2003042	122	76	63	86	3	7	2
PFC 2003018	129	80	48	80	3	6	2
PFC 2004075	199	72	80	76	4	3	2
PFC 2004148	216	83	37	79	2	4	2
PFC 2004077	134	84	57	85	2	0	2
PFC 2003071	172	77	75	85	3	7	2
PFC 2004135	191	84	42	83	1	5	2
PFC 2003041	134	72	68	78	5	7	3
PFC 2003022	198	72	72	76	4	7	2
PFC 2003039	139	81	52	83	2	7	2
PFC 2003105	152	78	78	83	3	3	2
PFC 2004064	200	76	82	79	3	3	3
PFC 2004149	199	75	90	84	4	3	3
PFC 2003108	178	79	82	88	6	7	3
PFC 2004192	166	91	83	60	7	7	3
Média	170	81	53	78	4	5	2

<sup>1</sup> Percentual de dano nas espigas.

<sup>2</sup> Escala de 0 a 9, sendo 0 = Resistente e 9 = altamente suscetível.

**Tabela 3.** Dados médios de rendimento de grãos, peso de mil sementes, teor de proteínas e classificação comercial do ensaio de VCU - 1 Embrapa de cevada, segunda época de semeadura, Fapa - Entre Rios - Guarapuava/PR, 2006.

Genótipo	Rendimento kg/ha	P.M.S. gramas	Proteínas %	Classificação (%)		
				Cl 1	Cl 2	Cl 3
PFC 2004015	5.843 a	37,7	11,5	89,8	7,9	2,3
PFC 2004022	5.834 a	40,3	11,9	88,4	9,2	2,4
PFC 2003089	5.722 a	39,3	11,0	89,1	9,2	1,7
PFC 2004191	5.572 a	34,7	12,4	73,3	19,4	7,3
PFC 2003047	5.563 a	39,7	13,3	89,7	8,2	2,1
PFC 2004021	5.555 a	38,3	10,6	71,1	22,6	6,3
PFC 2004064	5.551 a	41,0	12,5	88,2	8,2	3,6
PFC 2003105	5.467 a	40,0	12,6	88,1	8,5	3,4
PFC 2003022	5.341 a	36,0	11,9	77,2	17,7	5,1
PFC 2003042	5.300 ab	38,7	11,5	79,3	16,6	4,1
PFC 2003062	5.141 ab	34,7	13,4	64,1	30,1	5,8
PFC 2003071	5.126 ab	40,7	11,9	82,5	13,5	4,0
PFC 2003041	5.123 ab	36,0	11,4	86,4	9,6	4,0
PFC 2004075	5.087 ab	35,7	12,4	70,5	21,7	7,8
PFC 2004137	5.026 ab	41,3	11,6	82,5	14,2	3,3
PFC 2004018	4.900 ab	41,0	13,0	93,5	4,7	1,8
PFC 2003108	4.795 ab	38,0	12,3	71,7	20,5	7,8
PFC 2003018	4.724 ab	41,0	11,4	74,4	18,5	7,1
BRS 195	4.647 ab	33,7	11,5	59,3	31,3	9,4
PFC 2003055	4.587 ab	41,7	11,6	75,6	15,6	8,8
PFC 2003039	4.533 ab	37,3	13,1	66,3	24,4	9,3
PFC 2004077	4.409 ab	40,3	12,3	86,8	10,2	3,0
PFC 2004192	4.350 ab	33,7	13,6	54,5	37,0	8,5
PFC 2004135	3.663 b	35,7	12,6	66,5	23,6	9,9
Média	5.077	38,2	12,1	77,8	16,8	5,4
C. V. (%)	10,3	-	-	-	-	-

Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

**Tabela 4.** Dados médios de plantas/m<sup>2</sup>, dias da emergência ao espigamento e colheita, altura de plantas e acamamento do ensaio de VCU - 1 Embrapa de cevada, segunda época de semeadura, Fapa - Entre Rios - Guarapuava/PR, 2006.

Genótipo	Plantas/ m <sup>2</sup>	Espiga- mento dias	Matu- ração dias	Altura cm	Acama- mento %
PFC 2004015	193	82	118	85	0
PFC 2004022	218	72	116	85	13
PFC 2003089	209	80	118	74	0
PFC 2004191	265	83	118	68	0
PFC 2003047	209	66	121	89	13
PFC 2004021	239	85	122	73	0
PFC 2004064	238	73	118	89	27
PFC 2003105	213	79	122	92	13
PFC 2003022	194	77	116	81	7
PFC 2003042	185	77	117	93	27
PFC 2003062	261	82	117	70	0
PFC 2003071	209	72	116	85	17
PFC 2003041	209	73	116	86	27
PFC 2004075	224	76	118	83	43
PFC 2004137	209	84	121	92	28
PFC 2004018	233	84	120	76	0
PFC 2003108	189	80	121	92	40
PFC 2003018	189	76	116	83	37
BRS 195	188	84	117	65	3
PFC 2003055	264	74	116	91	43
PFC 2003039	224	77	117	94	60
PFC 2004077	232	82	122	93	53
PFC 2004192	244	79	114	62	0
PFC 2004135	188	83	122	90	83
Média	218	78	118	83	22

**Tabela 5.** Dados analíticos de maltaria piloto obtidos no ensaio VCU 1 Embrapa de cevada, segunda época de semeadura, Fapa - Entre Rios - Guarapuava/PR, 2006.

Varíável	BRS	PFC	PFC	PFC	PFC	PFC	PFC	PFC
	195	2003090	2003018	2003041	2003042	2003047	2003089	2004015
<b>ANÁLISE DE CEVADA</b>								
Poder Germinativo (%)	98	99	99	99	99	99	99	99
Energia Germinativa BRF (%)	100	98	100	97	99	100	100	99
Sensibilidade à água BRF (%)	24	25	22	19	13	7	36	29
Índice de Germinação (%)	7,1	7,4	8,3	8,1	6,2	7,5	8,2	8,4
Falling Number (s)	432	443	392	413	437	447	365	388
Proteínas (%)	11,2	11,3	11,6	11,3	11,4	12,4	10,2	11,1
Grãos pré-germinados (%)	0,0	0,0	0,0	1,0	1,0	0,0	0,0	0,0
Aflatoxina (1 a 50 ppb)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Vomitoxina (0 a 5 ppm)	0,0	0,1	0,0	0,2	0,2	0,2	0,1	0,0
Zearalenona (0 a 5000 ppb)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ocratoxina (0,1 a 50 ppb)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>ANÁLISE DE MALTE</b>								
Umidade (%)	4,7	5,2	5,1	5,1	5,2	5,1	5,1	4,8
Extrato Moagem Fina I.A (%)	80,3	81,7	80,7	81,4	80,9	80,8	82,3	84,5
Hartong 45°C (%)	36,8	37,3	33,9	33,3	35,7	40,1	32,3	50,7
Turbidez (EBC)	1,8	6,7	1,3	1,7	1,6	2,8	7,8	8,4
Sacarificação (min)	10	10	10	10	10	10	10	10
Cor Após Fervura (EBC)	5,3	4,9	4,7	4,6	4,9	5,1	4,7	5,3
Tempo Filtração (min.)	30	25	50	31	24	24	17	54

Continua...

Tabela 5. Continuação.

Variável	BRS 195	PFC 2003090	PFC 2003018	PFC 2003041	PFC 2003042	PFC 2003047	PFC 2003089	PFC 2004015
Proteínas (%)	11,2	10,4	10,9	10,7	10,6	11,3	10	9,2
N Solúvel (mg/100g)	652	643	657	629	607	699	565	703
Índice de Kolbach (%)	36	39	38	37	36	39	35	48
pH	6,1	6,1	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0
Viscosidade (mPa.s)	1,6	1,6	1,6	1,5	1,5	1,6	1,6	1,5
Poder Diastásico (WK)	398	239	326	311	356	278	330	301
Amino Nitrog. livre (mg/100g)	136	154	148	127	128	144	125	172
Friabilidade (%)	66,1	70,7	72,3	80,2	71,8	65,3	78,3	93,3
Grãos Vidrosos (%)	1,2	0,3	0,5	0,1	0,6	0,4	0,2	0,9
Beta Glucanas (mg/l)	329	292	367	155	167	272	266	80
Aflatoxina (1 a 50 ppb)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Vomitoxina (0 a 5 ppm)	0,2	0,1	0,3	0,2	0,4	0,2	0,0	0,0
Zearalenona (0 a 5000 ppb)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0



**Tabela 6.** Dados analíticos de maltaria piloto obtidos no ensaio VCU 1 Embrapa de cevada, segunda época de semeadura, FAPA - Entre Rios - Guarapuava/Pr, 2006.

Variável	BRS	PFC	PFC	PFC	PFC	PFC	PFC	PFC
	195	2004018	2004021	2004022	2004075	2004077	2004149	2004191
<b>ANÁLISE DE CEVADA</b>								
Poder Germinativo (%)	98	99	99	99	99	99	98	99
Energia Germinativa BRF (%)	100	100	99	99	100	95	84	100
Sensibilidade à água BRF (%)	24	22	3	25	10	10	17	45
Índice de Germinação (%)	7,1	6,6	8,5	9,0	8,5	5,9	6,6	7,5
Falling Number (s)	432	417	402	423	403	379	310	403
Proteínas (%)	11,2	12,5	10,7	11,5	11,3	11,5	10,8	10,8
Grãos pré-germinados (%)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0	0,0
Aflatoxina (1 a 50 ppb)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Vomitoxina (0 a 5 ppm)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5
Zearalenona (0 a 5000 ppb)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ocratoxina (0,1 a 50 ppb)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>ANÁLISE DE MALTE</b>								
Umidade (%)	4,7	5,0	4,9	5,0	5,0	5,1	5,1	5,2
Extrato Moagem Fina I.A (%)	80,3	79,9	81,9	81,6	81,2	81,4	81,1	79,9
Hartong 45°C (%)	36,8	34,4	36,2	35,1	33,1	34,2	35,4	29,7
Turbidez (EBC)	1,8	3,4	6,2	1,7	1,3	6,6	2,9	6,2
Sacarificação (min)	10	10	10	10	10	10	10	10
Cor Após Fervura (EBC)	5,3	4,6	4,6	4,3	4,5	4,8	5,1	4,5

Continua...

Tabela 6. Continuação.

Varíável	BRS	PFC	PFC	PFC	PFC	PFC	PFC	PFC	PFC
	195	2004018	2004021	2004022	2004075	2004077	2004149	2004191	
Tempo Filtração (min.)	30	24	24	54	27	27	27	27	
Proteínas (%)	11,2	12,8	9,9	9,9	10,6	11,1	10,5	10,4	
N Solúvel (mg/100g)	652	729	585	641	591	671	667	550	
Índice de Kolbach (%)	36	36	37	40	35	38	40	33	
pH	6,1	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	5,9	6,0	
Viscosidade (mPa.s)	1,6	1,6	1,6	1,6	1,5	1,6	1,5	1,6	
Poder Diastásico (WK)	398	438	314	363	339	361	401	303	
Amino Nitrog. livre (mg/100g)	136	136	128	138	119	137	145	103	
Friabilidade (%)	66,1	64,6	72,0	72,5	72,4	70,6	74,6	70,8	
Grãos Vidrosos (%)	1,2	2,3	0,8	0,3	0,7	2,0	0,4	0,1	
Beta Glucanas (mg/l)	329	190	298	289	199	294	159	297	
Aflatoxina (1 a 50 ppb)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Vomitoxina (0 a 5 ppm)	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	
Zearalenona (0 a 5000 ppb)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,0	0,0	

# **Ensaio de Valor de Cultivo e Uso 2 (VCU) Embrapa de Cevada, Entre Rios - Guarapuava, PR - 2006**

*Antoniazzi, N.<sup>1</sup>; Minella, E.<sup>2</sup>; Hilario, J.M.N.<sup>3</sup>*

## **Objetivos**

Avaliar o potencial produtivo e outras características agronômicas e qualitativas das linhagens de cevada cervejeira, comparando-as com cultivares atualmente em uso e, selecionar aquelas promissoras para a região de Guarapuava, visando a obtenção do registro e indicação para plantio em lavouras comerciais.

## **Metodologia**

O ensaio VCU 2 foi conduzido na área da Fundação Agrária de Pesquisa Agropecuária - Fapa, localizada em Entre Rios município de Guarapuava/PR, a 25° 33' S e 51° 29' W, com 1.105 metros

---

<sup>1</sup> Engenheiro Agrônomo, M.Sc., Pesquisador da Fapa, Colônia Vitória - Entre Rios - 85139-400 Guarapuava, PR. E-mail: noemir@agraria.com.br.

<sup>2</sup> Engenheiro Agrônomo, Ph.D., Pesquisador da Embrapa Trigo - Passo Fundo, RS, E-mail: eminella@cnpt.embrapa.br.

<sup>3</sup> Técnico Agrícola da Fapa - Colônia Vitória - Entre Rios - Guarapuava, PR.

de altitude, em um solo classificado como Latossolo Bruno Aluminico típico. O delineamento experimental adotado foi de blocos ao acaso com 4 repetições na primeira época e 3 repetições na segunda. O ensaio foi semeado em duas épocas, a fim de diluir riscos de perdas por geadas, sendo o primeiro plantio realizado em 16 de junho e o segundo em 7 de julho. Foram avaliadas 17 linhagens (IPF 20011, PFC 2001038, PFC 2001049, PFC 2001080, PFC 2001084, PFC 2002026, PFC 2002028, PFC 2002057, PFC 2002060, PFC 2002071, PFC 2003005, PFC 2003007, PFC 2003016, PFC 2003054, PFC 2003081, PFC 2003090 e PFC 2003106) e mais a cultivar testemunha BRS 195. A semeadura foi realizada no sistema plantio direto na palha em uma área cultivada anteriormente com soja no verão. Utilizou-se semeadeira de parcelas marca Semeato com 6 linhas de 5 m de comprimento espaçadas 0,17 m entre linhas, a uma densidade de 250 sementes viáveis/m<sup>2</sup>, previamente tratadas com fungicida e inseticida. Para fins de avaliação, foram consideradas as 4 linhas centrais da parcela, o que resultou em 3,40 m<sup>2</sup> de área útil. As sementes dos diferentes genótipos foram previamente tratadas com fungicida e inseticida. Para o cálculo da adubação de manutenção levou-se em consideração os dados da análise do solo, o que resultou na aplicação de 254 kg/ha de adubo fórmula 08-30-20 + FTE mais 40 kg/ha de nitrogênio aplicado em cobertura no início do perfilhamento. Para controle de doenças foram realizadas três aplicações de fungicida, sendo a primeira da mistura de 225 g i.a./ha de Fempropimorph + 20 g i.a./ha de Ciproconazole no perfilhamento, a segunda na elongação (225 g i.a./ha de Fempropimorph + 20 g i.a./ha de Ciproconazole + 40 g i.a./ha de Tebuconazole + 20 g i.a./ha de Trifloxistrobim) e a última no início de enchimento de grãos com 80 g i.a./ha de Epoxiconazole + 30 g i.a./ha de Pyraclostrobim. Também foi utilizado inseticida no início do espigamento para controle da lagarta

da espiga. A quarta repetição não recebeu aplicação de fungicida na parte aérea, a fim de possibilitar a avaliação da suscetibilidade dos genótipos ao ataque de doenças.

## **Resultados**

No inverno de 2006, tivemos inicialmente uma condição de clima seco, favorável ao aparecimento de Oídio e Ferrugem da Folha, possibilitando uma avaliação criteriosa dos genótipos do ensaio. A falta de chuvas durante quase todo o ciclo da cultura não afetou significativamente o desenvolvimento das plantas. Nos meses de julho e agosto foram registradas temperaturas acima da média, o que resultou em aceleração do ciclo vegetativo com antecipação do espigamento, fato este mais evidenciado no primeiro plantio. As geadas de início de setembro provocaram danos significativos apenas na primeira época de semeadura, restrita às linhagens de ciclo normal e precoce, sem ocasionar danos naquelas com data de espigamento semelhante à BRS 195. Durante a fase de formação e enchimento de grãos o clima continuou relativamente seco. No final do ciclo, foram registradas temperaturas um tanto elevadas, que provocaram aceleração da maturação com perda de peso e diminuição do tamanho das sementes, principalmente na segunda época.

### ***Ensaio VCU 2 primeira época de semeadura***

Os resultados obtidos no rendimento de grãos, peso de mil se-

mentes, teor de proteínas e classificação comercial, são apresentados na Tabela 1. A produtividade média do ensaio foi de 4.840 kg/ha, tendo chegado ao máximo de 5.989 kg/ha na linhagem PFC 2002026. Além desta, também obtiveram rendimento superior à testemunha BRS 195 as linhagens PFC 2002060, IPF 20011, PFC 2002028, PFC 2001049, PFC 2001038, PFC 2001084, PFC 2003007, PFC 2003054 e PFC 2003090. No tocante ao peso de mil sementes, a média do ensaio foi de 39,1 gramas, tendo variado entre o mínimo de 35,0 gramas na linhagem PFC 2003016 e o máximo de 46,0 gramas na PFC 2003005. O teor de proteínas registrou uma média de 10,2%, tendo variado desde 9,0% na PFC 2003090 até 11,6% na PFC 2003016, sendo que nenhum dos genótipos avaliados ultrapassou o limite máximo de 12,0%. Na classificação comercial todos os genótipos, com exceção da PFC 2003007 e da IPF 20011, registraram valores abaixo de 90% de grãos na classe 1.

Na Tabela 2, são mostrados os dados das demais características avaliadas no ensaio. A densidade de plantas esteve, na maioria das linhagens, um tanto abaixo do ideal. O ciclo entre emergência e espigamento variou entre 72 dias na linhagem PFC 2003016 e 91 dias na PFC 2002028 e na PFC 2002071. A avaliação do dano de geada nas espigas variou desde 7% na PFC 2002026 até 85% na PFC 2002057. A menor altura de plantas foi de 57 cm na linhagem PFC 2003054 e a maior de 83 cm na PFC 2001080. Na leitura de doenças observou-se incidência de ferrugem da folha, Oídio e manchas foliares, cuja avaliação foi realizada na quarta repetição, sem aplicação de fungicida na parte aérea. Na ferrugem da folha, observou-se destaque da linhagem PFC 2001049. Para o Oídio as linhagens PFC 2003007 e IPF 20011 mostraram-se resistentes.

## ***Ensaio VCU 2 segunda época de semeadura***

Os resultados obtidos no rendimento de grãos, peso de mil sementes, teor de proteínas e classificação comercial encontram-se na Tabela 3. A produtividade média do ensaio foi de 5.844 kg/ha, tendo chegado ao máximo de 6.530 kg/ha na linhagem PFC 2003090, sendo que apenas as linhagens PFC 2001038 e PFC 2002057 não superaram a produtividade de 5.218 kg/ha obtida na cultivar BRS 195. No peso de mil sementes a média do ensaio atingiu 39,7 gramas, tendo variado desde 34,0 gramas na PFC 2002057 até 45,7 gramas na PFC 2002028. O teor de proteínas variou entre 10,5% na linhagem PFC 2003081 e 13,4% na PFC 2003054, sendo que apenas oito genótipos não ultrapassaram o limite máximo de 12,0%. Na classificação comercial a média do ensaio foi de 84,6% de grãos classe 1, 12,4% classe 2 e 3,0% de refugo, sendo que somente 5 linhagens obtiveram percentagem de grãos classe 1 acima de 90,0%, com destaque para a PFC 2003090 que chegou a 94,4% de grãos de primeira. Na Tabela 4, são mostrados os dados das demais características agrônômicas avaliadas. A densidade de plantas apresentou valores abaixo do ideal em alguns genótipos. O ciclo entre emergência e espigamento variou desde 73 dias na PFC 2003016 até 85 dias na PFC 2002026, enquanto que na maturação constatou-se uma diferença de 5 dias entre os materiais mais precoces e os mais tardios. A altura de plantas apresentou uma variação de 23 cm entre a PFC 2001038 (porte mais baixo) e a PFC 2003081 que registrou a maior estatura. Na Tabela 5, encontram-se os resultados analíticos de malte obtidos a partir da maltaria piloto realizada com as sementes produzidas na segunda época daquelas linhagens consideradas promissoras.

## **Conclusões**

Avaliando-se os resultados agronômicos e de qualidade da cevada obtidos nas duas épocas de semeadura deste ensaio, foram selecionadas como promissoras as linhagens IPFC 20011, PFC 2001049, PFC 2001084, PFC 2002026, PFC 2002028, PFC 2002060, PFC 2003007 e PFC 2003054.



**Tabela 1.** Dados médios de rendimento de grãos, peso de mil sementes, teor de proteínas e classificação comercial do Ensaio de VCU - 2 Embrapa de cevada, primeira época de semeadura, Fapa - Entre Rios - Guarapuava/PR, 2006.

Genótipo	Rendimento kg/ha	P.M.S. gramas	Proteínas %	Classificação (%)		
				Cl 1	Cl 2	Cl 3
PFC 2002026	5.989 a	39,3	9,3	82,1	13,8	4,1
PFC 2002060	5.974 a	38,3	9,9	89,8	8,1	2,1
IPF 20011	5.928 a	39,3	9,4	90,3	7,0	2,7
PFC 2002028	5.735 ab	40,7	9,5	87,3	10,3	2,4
PFC 2001049	5.269 abc	43,7	10,2	85,9	9,8	4,3
PFC 2001038	5.184 abc	36,3	10,3	87,2	9,8	3,0
PFC 2001084	5.181 abc	37,3	9,9	86,5	9,7	3,8
PFC 2003007	5.004 abc	37,7	9,8	91,8	6,8	1,4
PFC 2003054	4.806 abc	44,7	11,3	86,1	9,8	4,1
PFC 2003090	4.685 abc	39,3	9,0	75,6	17,9	6,5
BRS 195	4.594 abc	36,7	10,2	81,7	13,7	4,6
PFC 2001080	4.588 abc	41,3	11,0	82,4	13,6	4,0
PFC 2003081	4.532 abc	35,3	9,2	74,4	17,5	8,1
PFC 2003005	4.401 bc	46,0	10,8	80,0	14,9	5,1
PFC 2003016	4.215 cd	35,0	11,6	72,9	18,6	8,5
PFC 2002071	4.133 cd	37,3	9,9	88,0	8,3	3,7
PFC 2003106	4.054 cd	38,0	11,1	83,1	13,8	3,1
PFC 2002057	2.851 d	37,7	10,7	82,8	13,1	4,1
Média	4.840	39,1	10,2	83,8	12,0	4,2
C. V. (%)	10,0	-	-	-	-	-

Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

**Tabela 2.** Dados médios de plantas/m<sup>2</sup>, dias da emergência ao espigamento, dano de geada, altura de plantas e avaliação de doenças do Ensaio de VCU - 2 Embrapa de cevada, primeira época de semeadura, Fapa - Entre Rios - Guarapuava/PR, 2006.

Genótipo	Plantas m <sup>2</sup>	Espiga- mento (dias)	Dano geada <sup>1</sup>	Altura cm	Ferru- gem ----- 0-9 <sup>2</sup> -----	Oí- dio	Man- chas
PFC 2002026	102	86	7	67	5	7	3
PFC 2002060	161	89	12	64	3	3	2
IPF 20011	204	89	12	69	3	0	3
PFC 2002028	134	91	8	73	6	7	3
PFC 2001049	174	87	15	70	1	7	2
PFC 2001038	207	90	8	68	6	7	2
PFC 2001084	161	89	25	66	4	7	2
PFC 2003007	191	89	18	66	5	0	2
PFC 2003054	174	78	47	57	4	6	2
PFC 2003090	219	86	50	67	4	5	3
BRS 195	146	88	27	64	5	7	3
PFC 2001080	155	84	37	83	3	2	2
PFC 2003081	200	78	45	75	6	6	3
PFC 2003005	165	74	72	70	4	5	3
PFC 2003016	182	72	65	72	3	7	3
PFC 2002071	171	91	52	70	6	7	3
PFC 2003106	202	81	43	70	4	5	2
PFC 2002057	148	82	85	72	6	7	3
Média	172	85	35	81	4	5	3

<sup>1</sup> Percentual de dano nas espigas.

<sup>2</sup> Escala de 0 a 9, sendo 0 = Resistente e 9 = altamente suscetível.

**Tabela 3.** Dados médios de rendimento de grãos, peso de mil sementes, teor de proteínas e classificação comercial do Ensaio de VCU - 2 Embrapa de cevada, segunda época de semeadura, Fapa - Entre Rios - Guarapuava/PR, 2006.

Genótipo	Rendimento kg/ha	P.M.S. gramas	Proteínas %	Classificação (%)		
				CI 1	CI 2	CI 3
PFC 2003090	6.530 a	41,0	11,0	94,4	4,3	1,3
PFC 2003007	6.479 a	37,7	12,4	78,3	18,0	3,7
IPF 20011	6.443 a	36,0	11,8	67,7	26,0	6,3
PFC 2002060	6.428 a	43,3	12,9	92,8	6,0	1,2
PFC 2003054	6.316 a	41,0	13,4	77,5	18,6	3,9
PFC 2001080	6.302 a	39,3	12,2	81,6	15,7	2,7
PFC 2002071	6.192 a	35,7	12,7	80,4	16,0	3,6
PFC 2003081	6.016 a	41,0	10,5	88,6	8,8	2,6
PFC 2003005	5.876 a	42,0	11,2	86,5	11,8	1,7
PFC 2003106	5.837 a	38,7	12,5	86,3	10,5	3,2
PFC 2003016	5.685 a	43,0	11,6	94,1	5,0	0,9
PFC 2002026	5.545 a	40,0	11,8	94,0	5,2	0,8
PFC 2001049	5.473 a	40,7	12,9	88,8	8,8	2,4
PFC 2002028	5.297 a	45,7	11,9	91,7	6,3	2,0
PFC 2001084	5.265 a	39,0	11,3	86,4	10,5	3,1
BRS 195	5.218 a	36,7	12,6	78,3	17,2	4,5
PFC 2001038	5.147 a	40,3	12,8	84,6	10,9	4,5
PFC 2002057	5.145 a	34,0	12,3	70,0	24,4	5,6
Média	5.844	39,7	12,1	84,6	12,4	3,0
C. V. (%)	9,1	-	-	-	-	-

Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

**Tabela 4.** Dados médios de plantas/m<sup>2</sup>, dias da emergência ao espigamento e colheita, altura de plantas e acamamento do Ensaio de VCU - 2 Embrapa de cevada, segunda época de semeadura, Fapa - Entre Rios - Guarapuava/PR, 2006.

Genótipo	Plantas/ m <sup>2</sup>	Espiga- mento dias	Matu- ração dias	Altura cm	Acama- mento %
PFC 2003090	247	84	121	75	0
PFC 2003007	255	83	119	74	5
IPF 20011	218	80	117	76	0
PFC 2002060	194	80	118	72	3
PFC 2003054	213	80	118	72	0
PFC 2001080	253	77	117	87	2
PFC 2002071	221	83	118	76	7
PFC 2003081	225	78	117	91	17
PFC 2003005	211	76	118	90	3
PFC 2003106	205	79	121	80	10
PFC 2003016	214	73	119	86	27
PFC 2002026	172	85	120	69	0
PFC 2001049	238	82	116	81	0
PFC 2002028	214	83	121	72	0
PFC 2001084	209	84	121	78	0
BRS 195	225	84	118	71	3
PFC 2001038	235	84	116	68	0
PFC 2002057	235	79	119	84	10
Média	221	81	119	78	5

**Tabela 5.** Dados analíticos de maltaria piloto obtidos no ensaio VCU 2 Embrapa de cevada, segunda época de semeadura, Fapa - Entre Rios - Guarapuava/PR, 2006.

Genótipo	BRS	IPFC	PFC	PFC	PFC	PFC	PFC	PFC	PFC
	195	20011	2001049	2001084	2002026	2002028	2002060	2003007	2003054
<b>ANÁLISE DE CEVADA</b>									
Poder Germinativo (%)	98	99	98	99	99	97	97	99	98
Energia Germinativa BRF (%)	100	98	100	91	94	99	100	98	100
Sensibilidade à água BRF (%)	24	38	73	16	15	9	5	37	12
Índice de Germinação (%)	7,1	8,0	6,8	5,2	7,2	6,7	8,5	6,6	7,1
Falling Number (s)	432	340	370	408	386	417	409	354	405
Proteínas (%)	11,2	9,8	11,7	10,6	11,0	10,9	11,4	11,0	12,4
Grãos pré-germinados (%)	0,0	0,0	1,0	0,0	1,0	2,0	0,0	2,0	1,0
Aflatoxina (1 a 50 ppb)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Vomitoxina (0 a 5 ppm)	0,0	0,3	0,9	0,0	0,2	0,0	0,10	0,10	0,0
Zearalenona (0 a 5000 ppb)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ocratoxina (0,1 a 50 ppb)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>ANÁLISE DE MALTE</b>									
Umidade (%)	4,7	4,8	4,7	5,4	5,2	5,2	5,4	5,3	5,5
Extrato Moagem Fina I.A (%)	80,3	82,7	80,1	80,3	80,7	81,4	81,1	81,1	79,8
Harlong 45°C (%)	36,8	37,6	36,6	37,3	32,8	35,0	31,9	36,1	35,1
Turbidez (EBC)	1,8	11,2	3,3	1,3	2,2	1,7	1,2	5,5	1,8
Sacarificação (min)	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Cor Após Fervura (EBC)	5,3	4,7	4,8	4,9	4,6	4,8	4,3	4,8	4,9
Tempo Filtração (min.)	30	26	35	29	38	29	38	28	28
Proteínas (%)	11,2	9,8	11,7	10,7	11,3	10,5	11,2	10,6	12,1
N Solúvel (mg/100g)	652	644	643	635	643	627	644	656	661

Continua...

Tabela 5. Continuação.

Genótipo	BRS 195	IPFC 20011	PFC 2001049	PFC 2001084	PFC 2002026	PFC 2002028	PFC 2002060	PFC 2003007	PFC 2003054
Índice de Kolbach (%)	36	41	34	37	36	37	36	39	34
pH	6,1	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	5,9
Viscosidade (mPa.s)	1,6	1,5	1,6	1,5	1,6	1,6	1,6	1,6	1,5
Poder Diastásico (WK)	398	364	434	360	388	344	344	393	420
Amino Nitrog. livre (mg/100g)	136	138	131	161	142	144	133	143	158
Friabilidade (%)	66,1	80,1	69,7	73,4	72,2	69,6	80,3	70,7	68,2
Grãos Vídeos (%)	1,2	0,8	0,8	0,6	0,2	0,6	0,3	3,0	0,4
Beta Glucanas (mg/l)	329	241	241	216	268	298	135	333	259
Aflatoxina (1 a 50 ppb)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Vomitoxina (0 a 5 ppm)	0,2	0,1	0,1	0,3	0,0	0,2	0,6	0,2	0,1
Zearalenona (0 a 5000 ppb)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

# Avaliação da Qualidade do Malte de Cultivares de Cevada

*Antoniazzi, N.<sup>1</sup>; Nohel, F.<sup>2</sup>*

## Objetivos

Caracterizar o desempenho industrial da cultivar de cevada BRS Borema visando aumentar sua participação na blendagem do malte expedido pela Agromalte, avaliando seu comportamento nos principais itens analíticos observados na malteação em comparação com as cultivares BRS 195 e Scarlett.

## Metodologia

O trabalho foi conduzido na maltaria Agromalte, pertencente à Cooperativa Agrária, com sementes das cultivares BRS Borema e BRS 195 produzidas na safra 2006, oriundas de lavouras comerciais de cooperados da Cooperativa Agrária. Para a cultivar

---

<sup>1</sup> Engenheiro Agrônomo, M.Sc., Pesquisador da Fapa, Colônia Vitória - Entre Rios - 85139-400 Guarapuava, PR. E-mail: noemir@agraria.com.br

<sup>2</sup> Mestre Cervejeiro, Coordenador da Agromalte - Colônia Vitória - Entre Rios - Guarapuava, PR. E-mail: frank@agraria.com.br

Scarlett, usou-se grãos importados da Argentina, também produzidos em lavouras comerciais conduzidas na safra 2005. Os dados qualitativos da cevada utilizada estão descritos na Tabela 1, os quais classificam como produto de boa qualidade as três cultivares. As normas de processo adotadas durante as etapas de malteação, compreendendo as fases de maceração e germinação, bem como o número de bateladas (caixas com 260 toneladas) malteadas em cada cultivar estão especificadas na Tabela 2.

## Resultados

Quanto ao desempenho malteiro da cultivar Borema, observamos que a mesma apresenta rendimento de estrato farinha fina menor que a cultivar Scarlett, com sensibilidade à água na faixa de 10% e primeiro sortimento próximo de 90%. A faixa ideal do extrato deverá situar-se acima de 81,5%, valor este perfeitamente aceitável. Caso o teor protéico da cultivar Borema estivesse no mesmo patamar que o da Scarlett, o rendimento de extrato estaria na faixa de 82,0 a 82,5%. Também deverá ser levado em consideração que a cultivar BRS Borema e também a cultivar BRS 195, não se encontravam em sua plena maturidade de malteio, diferente da cultivar Scarlett. Os valores de friabilidade e FAN da cultivar BRS Borema foram semelhantes aos da cultivar Scarlett. A BRS Borema apresenta valores analíticos de poder diastático, viscosidade, cor do mosto após fervura, grãos vidrosos, Índice de Kolbach e beta glucanas, mais favoráveis em relação à cultivar Scarlett.



## Conclusões

Os valores analíticos de apenas três produções processadas da cultivar BRS Borema, sinalizam um grande potencial desta cultivar, pois a mesma, para a safra 2006/07, apresentou desempenho industrial similar/superior à cultivar referência Sacarlett de origem argentina.

**Tabela 1.** Dados qualitativos da cevada utilizada na avaliação da qualidade do malte de cultivares de cevada, Agromalte/Fapa - Entre Rios - Guarapuava/PR, 2007.

Variável	Cultivar		
	BRS Borema	BRS 195	Scarlett
Umidade (%)	9,0	9,8	12,2
Classificação Cl. 1 (%)	81,4	82,2	88,6
Classificação Cl. 3 (%)	4,3	3,3	2,5
Germinação BRF (%)	98,3	98,5	96,6
Sensibil. Água (%)	25,0	43,4	11,0
Índice Germinação	8,7	9,2	9,3
Proteínas (%)	11,3	10,3	9,9

**Tabela 2.** Metodologia do processo de malteação utilizada na avaliação da qualidade do malte de cultivares de cevada, Agromalte/Fapa - Entre Rios - Guarapuava/PR, 2007.

Variável	Cultivar		
	BRS Borema	BRS 195	Scarlett
Data	Jan./07	Dez./06	Jan./07
Número de bateladas	3	10	18
Temperatura água (°C)	24	24	24
Maceração Úmida/Seca	2/1	2/1	3/2
Tempo total (horas)	4,7	3,0	5,1
GM (%)	38,7	34,9	36,7
<b>Germinação</b>			
Temperatura (°C)	22/17/22	22/17/22	22/17/22
Tempo germinação (horas)	97	96	96
Água máximo (%)	47,0	46,5	46,2
Água final (%)	44,2	44,0	44,9
Ác. Giberélico (mg/kg)	0,02	0,02	0,02
Perdas de Processo (%)	15,6	16,1	16,7

**Tabela 3.** Resultados analíticos da qualidade do malte de cultivares de cevada, Agromalte/Fapa - Entre Rios - Guarapuava/PR, 2007.

Variável	Cultivar		
	BRS Borema	BRS 195	Scarlett
Umidade (%)	4,5	4,5	4,4
Extrato Moagem Fina (%)	80,6	80,8	83,3
Diferença de Extrato (%)	1,3	1,5	1,1
Cor após fervura (EBC)	7,0	6,0	7,8
Proteínas (%)	11,2	9,8	9,9
Nitrogênio solúvel (mg/100g)	743	616	786
Índice de Kolbach (%)	37,3	35,6	45,0
FAN (mg/100g)	138	155	139
pH	5,9	6,1	5,9
Viscosidade (mPa.s)	1,5	1,6	1,5
Poder Diastático (°WK)	376	235	255
Beta Glucanas (mg/100g)	127	316	163
Friabilidade (%)	86,3	75,9	85,7
Grãos vidrosos (%)	1,7	2,7	3,0
Hartong 45 °C (%)	33,3	30,9	41,7

# Faixas Regionais de Cevada Conduzidas na Região Centro-Sul do Estado do Paraná em 2005 e 2006

*Almeida, J.L. de<sup>1</sup>; Antoniazzi, N.<sup>2</sup>; Perin, J.R.<sup>3</sup>; Milla, M.<sup>3</sup>;  
Rovani, O.<sup>3</sup>; Grollmann, P.<sup>3</sup>; Domit, P.R.<sup>3</sup>; Caus, S.<sup>3</sup>;  
Spitzner, A.L.<sup>3</sup>*

## Objetivos

As faixas regionais de cereais de inverno fazem parte de um trabalho de difusão de cultivares desenvolvido anualmente pelo Departamento Técnico da Cooperativa Agrária em conjunto com a Fundação Agrária de Pesquisa Agropecuária – Fapa. O objetivo principal deste trabalho é difundir as melhores cultivares avaliadas a partir de ensaios próprios e em parcerias com os diferentes programas de pesquisa para agrônomos do Departamento Técnico e para os cooperados.

---

<sup>1</sup> Pesquisador, Dr., Fundação Agrária de Pesquisa Agropecuária – Fapa, Entre Rios, 85139-400 Guarapuava, PR. E-mail: [juliano@agraria.com.br](mailto:juliano@agraria.com.br)

<sup>2</sup> Pesquisador, M.Sc., Fundação Agrária de Pesquisa Agropecuária – Fapa, Entre Rios, 85139-400 Guarapuava, PR. E-mail: [noemir@agraria.com.br](mailto:noemir@agraria.com.br)

<sup>3</sup> Eng. Agrônomo(a) Assistência Técnica. Cooperativa Agrária, Entre Rios, 85139-400 Guarapuava, PR.

## Metodologia

Foram instaladas unidades demonstrativas na área de abrangência da Cooperativa Agrária, junto aos cooperados e na Fundação Agrária de Pesquisa Agropecuária - Fapa, com acompanhamento do respectivo agrônomo nos invernos de 2005 e 2006 (tabelas 1 e 2). A Fapa forneceu as sementes tratadas com fungicida e inseticida das seguintes cultivares de cevada cervejeira: BRS Borema (T1), BRS 195, BRS 225, MN 716, MN 743, BRS Mariana, e BRS Borema (T2) em 2005 e BRS Borema (T1), BRS 195, MN 716, BRS Greta, BRS Lagoa e BRS Borema (T2) em 2006. Os tamanhos das unidades demonstrativas variaram desde 30 m até 50 m de comprimento, por uma ou duas passadas de semeadeira comercial, resultando em áreas diferentes em cada local. A densidade de semente utilizada foi baseada nas indicações de pesquisa da Fapa. Já a instalação foi realizada pelo cooperado com ou sem o acompanhamento da Fapae do agrônomo responsável. As adubações de base e cobertura e a utilização de insumos seguiram as indicações do respectivo agrônomo, sendo que todas as unidades foram conduzidas como lavouras comerciais (tabela 3 e 4). Nas tabelas 5 e 6 estão as informações sobre tratamento de sementes, aplicações de herbicidas, inseticidas e fungicidas. Durante o desenvolvimento da cultura foram feitas avaliações de dano de geada na folha no local Guarapuava (Colônias). Nas unidades demonstrativas do Taguá, Pinhão, Guarapuava (Murakami) e Guarapuava (Colônias), foram realizadas “visitas de campo”, com participação dos cooperados vizinhos, agrônomos da Agrária e de visitantes, onde foram abordados assuntos relativos às cultivares e seu manejo. As apresentações foram realizadas pelos pesquisadores da Fapa, com apoio dos agrônomos. Antes da colheita a unidade de Guarapuava (Co-

lônias) foi avaliada quanto ao acamamento. Após a colheita, as determinações realizadas foram: rendimento de grãos, peso de mil sementes, classificação comercial, teor de proteína dos grãos e percentual de grãos germinados.

## Resultados

Na Tabela 7 são apresentados os resultados de rendimento de grãos de cevada em 2005. Na média de todos os locais, ocorreram diferenças entre as cultivares. Em números absolutos o maior rendimento foi obtido pelo BRS 195 (3.094 kg/ha) e os menores rendimentos foram das testemunhas BRS Borema (2.489 e 2.464 kg/ha). Já entre as médias por local, Guarapuava (Murakami) apresentou o maior rendimento em números absolutos (3.744 kg/ha). Na Tabela 8 são apresentados os resultados de rendimento de grãos de cevada. Na média de todos os locais, ocorreram diferenças entre os cultivares. Em números absolutos o maior rendimento foi obtido pelo BRS Greta (4.577 kg/ha) e os menores rendimentos foram novamente das testemunhas BRS Borema (3.633 e 3.594 kg/ha). Já entre as médias por local, Guarapuava (Murakami) novamente apresentou o maior rendimento em números absolutos (4.783 kg/ha). Ocorreram perdas de rendimento de grãos no local Pinhão devido a um atraso de 10 dias na colheita. Nas tabelas 9 e 10 estão os resultados da classificação comercial. Na média de todos os locais em 2005, o cultivar BRS Greta (74,0 % de grãos classe 1) foi destaque em números absolutos. A testemunha BRS Borema e MN 716 apresentaram os menores percentuais de grãos classe 1 (58,9 %). Em 2006, na média de todos os locais, os cultivares BRS Greta (84,3 % de

grãos classe 1) e BRS Lagoa (84,1 % de grãos classe 1) foram destaques em números absolutos (Tabela 10). Por outro lado, as duas testemunhas do cultivar BRS Borema apresentaram os menores percentuais de grãos classe 1 (71,8 e 70,5 %). Na tabela 11 estão os resultados de teor de proteínas nos grãos de cevada cervejeira em 2005. Na média de todos os locais, não ocorreram grandes diferenças entre as cultivares. O menor valor, em números absolutos, foi no local Pinhão (12,5 %) e o maior foi no Candói com 15,1 %. Na tabela 12 estão os resultados de teor de proteínas nos grãos de cevada cervejeira em 2006. Na média de todos os locais, novamente não ocorreram grandes diferenças entre as cultivares. Ocorreu diferença, em números absolutos, entre o local Pinhão (10,4 %) e os outros locais que apresentaram valores acima de 12,0% em todos os cultivares. Nas tabelas 13 e 14 são apresentados os resultados de peso de mil sementes em 2005 e 2006. Na Tabela 15 são apresentados os resultados de poder germinativo em 2006. Os resultados do peso do hectolitro estão na Tabela 16. Segundo a “Política de Preços para Trigo e Cevada Safra Inverno 2007/2008” definida pelo Conselho de Administração da Agrária em 16/02/2007, o peso do hectolitro mínimo para cevada cervejeira é de 58 kg/ha. Lotes de grãos de cevada com peso do hectolitro abaixo de 58 serão considerados como cevada forrageira. Levando em consideração este limite, os grãos das cultivares das faixas dos locais Pinhão (com exceção BRS Lagoa) e Taguá seriam classificados como cevada forrageira. Esta perda de peso do hectolitro no local Pinhão foi devido a um atraso de 10 dias na colheita. Na Tabela 17 são apresentados informações de ciclo de alguns locais em número de dias da emergência ao espigamento. Na Tabela 18 são apresentadas avaliações de dano de geada nas folhas de cevada. Por se tratar de avaliação visual, que foi realizada no momento que as cultivares apresentavam diferenças nos estádios de desenvolvi-

mento e pelo fato do fenômeno da geada ser errático (ocorre de maneira não uniforme dentro do talhão, pois depende da incidência solar, ventos e distribuição da palha da cultivo anterior) deve-se observar as notas com senso crítico. Entretanto a nota da primeira geada indica que a cultivar BRS 195 é sensível ao dano da geada nas folhas, mesmo estando em um estágio de desenvolvimento anterior às demais. Na segunda leitura de dano de folha todas as notas foram baixas e sem diferenças entre as cultivares. Este fato provavelmente ocorreu devido ao avançado estágio de desenvolvimento da maioria das cultivares.

## **Conclusões**

O objetivo deste trabalho foi atingido, pois as melhores cultivares avaliadas a partir dos experimentos foram difundidas pelos pesquisadores da Fapa e agrônomos do Departamento Técnico para seus colegas e cooperados das diferentes regiões da Cooperativa Agrária.

**Tabela 1.** Local de condução, nome da propriedade, nome do produtor e do respectivo agrônomo das Faixas Regionais de Cereais de Inverno 2005. Fapa, Guarapuava, PR, 2007.

Local	Propriedade	Produtor	Agrônomo(a)
Candói	Faz. São Pedro	Paul Illich	Otavino Rovani
Guarapuava (Taguá)	Fazenda Taguá	Jacob Schneiders	Juarez R Perin André L Spitzner
Guarapuava (Colônias)	Gleba Campo 2	Fapa	Juliano L de Almeida
Guarapuava Murakami	Faz. Nova Estância	Manfred Majowski	Paulo Grollman Silvino Caus
Pinhão	Faz. Sobrado Velho	Günter Gumpel	Paulo R. Domit

**Tabela 2.** Local de condução, nome da propriedade, nome do produtor e do respectivo agrônomo das Faixas Regionais de Cevada 2006. Fapa, Guarapuava, PR, 2007.

Local	Propriedade	Produtor	Agrônomo(a)
Candói	Faz. São Pedro	Paul Illich	Otavino Rovani
Cantagalo	Fazenda Juquiá	Andreas Milla II	Marianne Milla
Guarapuava (Colônias)	Colônia Socorro	Werner Hauptmann	Juliano L de Almeida
Guarapuava (Murakami)	Faz. Nova Estância	Manfred Majowski	Silvino Caus
Pinhão	Faz. Sobrado Velho	Günter Gumpel	Paulo R. Domit
Guarapuava (Taguá)	Fazenda Taguá	Jacob Schneider	Juarez R Perin André L Spitzner



**Tabela 3.** Local de condução, datas de semeadura, adubação de base e adubação de cobertura das Faixas Regionais de Cereais de Inverno 2005. Fapa, Guarapuava, PR, 2007.

Local	Pré-cultura	Data		Adubação base	Adubação cobertura
		semeadura			
Candói	Soja	08/07/05		300 kg/ha 5-25-25	80 kg/ha de uréia
Guarapuava (Taguá)	Soja	26/06/05		320 kg/ha 08-30-20 + FTE	100 kg/ha de uréia
Guarapuava (Colônias)	Soja	26/06/05		250 kg/ha 08-30-20 + FTE	100 kg/ha de uréia
Guarapuava (Murakami)	Trigo Mourisco	04/07/05		390 kg/ha 10-20-20	130 kg/ha de uréia
Pinhão	Milho	24/06/05		350 kg/ha 8-30-20 + FTE	140 kg/ha de uréia

**Tabela 4.** Local de condução, datas de semeadura, adubação de base e adubação de cobertura das Faixas Regionais de Cevada 2006. Fapa, Guarapuava, PR, 2007.

Local	Pré-cultura	Data		Adubação base	Adubação cobertura
		semeadura			
Candói	Milho	24/06/06		270 kg/ha 5-25-25	75 kg/ha de uréia
Cantagalo	Milho	26/06/06		250 kg/ha 08-30-20	80 kg/ha de uréia
Guarapuava (Colônias)	Soja	02/07/06		300 kg/ha 08-30-20 + FTE	40 kg/ha de uréia
Guarapuava (Murakami)	Milho	03/07/06		06 m <sup>3</sup> /ha de esterco	115 kg/ha de uréia
Pinhão	Milho	23/06/06		200 kg/ha 8-30-20	100 kg/ha de uréia
Guarapuava (Taguá)	Soja	28/06/06		300 kg/ha 08-30-20 + FTE	80 kg/ha de uréia

**Tabela 5.** Local de condução, tratamento de semente, aplicações de herbicidas, inseticidas e fungicidas das Faixas Regionais de Cereais de Inverno 2005. Fapa, Guarapuava, PR, 2007.

Local	Tratamento semente	Aplicação					
		Herbicida	Inseticida	Fungicida			
				1º	2º	3º	4º
Candi	Cruiser (44 g/100 kg)	Ally(4,0 g/ha)	Dimilin(37,5 g/ha)	Corbel(0,25 L/ha)	Folicur(0,4 L/ha)	Opera(0,3 L/ha)	Opera (0,3 L/ha)
	Baytan(180 mL/100 kg)				Corbel(0,2 L/ha)	Alto100(0,15 L/ha)	
Gpuava	Espectro(140 g/100 kg)						
	idem	Ally (4,0 g/ha)	Dimilin (38 g/ha) Dimilin (38 g/ha)	Corbel (0,3 L/ha) Alto100(0,15 L/ha)	Priori (0,3 L/ha)	Folicur (0,4 L/ha) Opera (0,35 L/ha)	-
Gpuava	idem	Ally (4,0 g/ha) Assist (0,1 %)	Confidor (30g/ha) Connect (0,15 L/ha)	Folicur (0,3 L/ha) Alto100 (0,15 L/ha) Agrisal (0,2%)	Folicur (0,75 L/ha)	Folicur (0,4 L/ha) Priori (0,2 L/ha) Agrisal (0,2%)	-
	idem	Ally (4,0 g/ha) DMA(0,8 L/ha)	Dimilin (25 g/ha) Dimilin (25 g/ha) Dimilin (50 g/ha)	Corbel (0,25 L/ha) Alto100 (0,1 L/ha)	Folicur (0,4 L/ha)	Folicur (0,4 L/ha) Priori (0,2 L/ha)	Folicur(0,4 L/ha) Priori (0,18 L/ha)
Pinhão	idem	DMA(0,8 L/ha)	Dimilin (25 g/ha) Dimilin (30 g/ha)	Alto100 (0,15 L/ha)	Opera (0,6 L/ha)	Corbel (0,25 L/ha) Alto100 (0,1 L/ha)	Folicur(0,4 L/ha) + Priori (0,2 L/ha)

**Tabela 6.** Local de condução, tratamento de semente, aplicações de herbicidas, inseticidas e fungicidas e fungicidas das Faixas Regionais de Cevada 2006. Fapa, Guarapuava, PR, 2007.

Local	Tratamento semente	Aplicação					
		Herbicida	Inseticida	Fungicida			
				1ª	2ª	3ª	4ª
Candi	Derosal (320 mL 100 kg)	Ally (4,0 g/ha)	Dimilin (5 g/ha)	Corbel (0,25 L/ha)	Corbel (0,15 L/ha)	Corbel (0,15 L/ha)	Nativo (0,3 L/ha)
	Gaucho(40 mL 100 kg)	Natural óleo (0,2%)	Dimilin (5 g/ha)		Opera(0,0,25 L/ha)	Opera(0,25 L/ha)	Priori (0,2 L/ha)
	Spectro(180 mL 100 kg)		Dimilin (25 g/ha)				Attach (0,5 %)
Cantagato	idem	Ally (4,0 g/ha)	Dimilin (35 g/ha)	Nativo (0,6 L/ha)	Nativo (0,6 L/ha)	-	-
		Assist (0,1 %)	Dimilin (35 g/ha)	Lanzar (0,5%)	Attach (0,5 %)		
Guarapuava (Colônias)	idem	Ussar (100 g/ha)	EngeoPleno(35mL/ha)	Corbel (0,3 L/ha)	Nativo (0,6 L/ha)	Nativo (0,6 L/ha)	-
		Hoefix (0,5%)	Dimilin (10 g/ha)	Alto100 (0,2 L/ha)	Lanzar (0,5%)	Attach (0,5 %)	
		Ally (4,0 g/ha)	EngeoPleno(45mL/ha)	Agral (0,25%)			
		Assist (0,1 %)	Dimilin (40 g/ha)				
Guarapuava (Murakami)	idem	DMA(0,8 L/ha)	EngeoPleno(50 mL/ha)	Corbel (0,4 L/ha)	Nativo (0,4 L/ha)	Nativo (0,4 L/ha)	-
			Moddus (1,2 L/ha)	EngeoPleno(50 mL/ha)	Alto100 (0,25 L/ha)	Priori (0,18 L/ha)	Priori (0,18 L/ha)
		Finalle (1,2 L/ha)	Match (0,05 L/ha)	Hoefix (0,5%)	Nimbus (0,1 %)	Nimbus (0,5 %)	
Pinhão	idem	Ally (4,0 g/ha)	Dimilin (0,05 g/ha)	Corbel (0,3 L/ha)	Corbel (0,15 L/ha)	Opera (0,6 L/ha)	Opera (0,6 L/ha)
				Folcur (0,5 L/ha)	Alto100 (0,2 L/ha)		
Guarapuava (Tagua)	idem	Ally (4,0 g/ha)	Dimilin (33 g/ha)	Nativo (0,3 L/ha)	Nativo (0,35 L/ha)	Nativo (0,4 L/ha)	-
		Assist (0,1 %)	Dimilin (33 g/ha)	Palisade (0,4 g/ha)	Priori (0,2 L/ha)	Attach (0,5 %)	
				Lanzar (0,5%)	Nimbus (0,1 %)		

Tabela 7. Rendimento de grãos de cevada cervejeira das Faixas Regionais de Cereais de Inverno 2005. Fapa, Guarapuava, PR, 2007.

Cultivar	Candói	Fapa	Murakami	Taguá	Pinhão	Média
	----- kg/ha -----					
BRS 195	2.515	2.777	4.645	2.907	2.624	3.094
BRS 225	2.430	3.286	3.727	2.844	2.512	2.960
BRS Mariana	2.244	3.092	3.591	2.424	2.182	2.707
MN 743	2.198	3.122	3.785	2.101	2.110	2.663
MN 716	2.042	3.033	3.636	2.337	2.131	2.636
BRS Borema (T1)	1.891	2.661	3.352	2.428	2.112	2.489
BRS Borema (T2)	1.948	2.838	3.476	2.053	2.007	2.464
Média	2.181	2.973	3.744	2.442	2.240	-

**Tabela 8.** Rendimento de grãos de cevada cervejeira das Faixas Regionais de Cevada 2006. Fapa, Guarapuava, PR, 2007.

Cultivar	Candói	Cantagalo	Colônias	Murakami	Pinhão	Taguá	Média
	----- kg/ha -----						
BRS Greta	2.632	3.991	5.107	6.237	4.345	5.147	4.577
BRS 195	2.894	3.883	4.721	5.147	3.658	4.748	4.175
BRS Lagoa	2.558	3.282	4.280	4.600	3.601	4.334	3.776
MN 716	2.971	3.352	3.828	4.595	3.297	4.544	3.764
BRS Borema (T2)	3.123	3.382	3.985	4.140	3.054	4.115	3.633
BRS Borema (T1)	2.766	3.349	3.949	3.979	3.262	4.257	3.594
Média	2.824	3.540	4.312	4.783	3.536	4.524	-

**Tabela 9.** Classificação comercial da cevada cervejeira das Faixas Regionais de Cereais de Inverno 2005. Fapa, Guarapuava, PR, 2007.

Cultivar	Murakami	Fapa	Pinhão	Candói	Taguá	Média
------(percentagem de grão classe 1)-----						
BRS Mariana	82,9	82,0	75,2	68,5	61,2	74,0
MN 743	79,0	76,4	71,4	65,8	60,6	70,6
BRS 225	76,4	78,1	75,3	62,3	58,8	70,2
BRS 195	76,6	49,9	60,0	77,9	48,0	62,5
BRS Borema (T1)	76,0	64,2	58,4	59,5	41,6	59,9
BRS Borema (T2)	66,9	64,9	58,3	55,3	49,1	58,9
MN 716	70,4	64,1	62,7	52,4	44,8	58,9
Média	75,5	68,5	65,9	63,1	52,0	-

**Tabela 10.** Classificação comercial da cevada cervejeira das Faixas Regionais de Cevada 2006. Fapa, Guarapuava, PR, 2007.

Cultivar	Candói	Cantagalo	Colônias	Murakami	Pinhão	Taguá	Média
	----- (percentagem de grão classe 1) -----						
BRS Greta	79,0	80,8	81,7	82,9	89,7	91,9	84,3
BRS Lagoa	81,1	82,6	79,6	87,5	91,2	82,7	84,1
BRS 195	75,2	72,3	73,8	67,9	90,1	85,6	77,5
MN716	80,6	70,9	58,9	78,3	77,4	86,9	75,5
BRS Borema (T1)	78,1	67,9	53,5	79,4	67,6	84,2	71,8
BRS Borema (T2)	79,3	68,0	48,9	72,6	74,7	79,2	70,5
Média	78,9	73,8	66,1	78,1	81,8	85,1	-

**Tabela 11.** Teor de proteínas de cevada cervejeira das Faixas Regionais de Cereais de Inverno 2005. Fapa, Guarapuava, PR, 2007.

Cultivar	Candói	Taguá	Murakami	Fapa	Pinhão	Média
	------(percentagem)-----					
MN 743	16,2	14,8	15,2	14,3	12,9	14,7
MN 716	15,2	14,7	13,9	13,7	13,1	14,1
BRS 225	15,4	14,6	14,8	13,4	12,3	14,1
BRS Mariana	14,7	14,7	14,4	13,3	12,5	13,9
BRS Borema (T1)	15,0	14,4	13,1	14,4	12,3	13,8
BRS 195	14,7	13,7	13,9	13,3	11,9	13,5
BRS Borema (T2)	14,7	14,5	13,5	12,3	12,2	13,4
Média	15,1	14,5	14,1	13,5	12,5	-



**Tabela 12.** Teor de proteínas nos grãos de cevada cervejeira das Faixas Regionais de Cevada 2006. Fapa, Guarapuava, PR, 2007.

Cultivar	Candói	Cantagalo	Colônias	Murakami	Pinhão	Taguá	Média
	------(percentagem)-----						
BRS Lagoa	13,6	13,7	13,4	13,5	10,2	13,6	13,0
BRS Borema (T2)	14,0	14,0	13,3	13,6	10,6	12,4	13,0
BRS Borema (T1)	13,7	13,6	13,7	13,6	10,7	12,4	13,0
MN 716	13,9	13,6	13,1	13,3	10,2	12,6	12,8
BRS 195	13,7	13,6	13,3	13,7	9,9	11,7	12,6
BRS Greta	13,4	13,1	12,9	13,5	10,6	12,2	12,6
Média	13,7	13,6	13,3	13,5	10,4	12,5	-

**Tabela 13.** Peso de mil sementes de cevada cervejeira das Faixas Regionais de Cereais de Inverno 2005. Fapa, Guarapuava, PR, 2007.

Cultivar	Candói	Fapa	Murakami	Taguá	Pinhão	Média
	------(gramas)-----					
BRS Mariana	30,2	40,4	39,8	33,6	37,0	36,2
MN 743	28,4	37,7	35,0	30,6	34,1	33,2
BRS 195	35,0	28,5	34,0	30,9	33,1	32,3
BRS 225	29,6	33,2	31,2	28,4	32,4	31,0
MN 716	25,6	33,4	31,6	29,4	32,7	30,5
BRS Borema (T1)	25,7	33,4	31,8	27,6	31,3	29,9
BRS Borema (T2)	23,2	34,3	33,4	27,8	30,0	29,7
Média	28,2	34,4	33,8	29,8	32,9	-

**Tabela 14.** Peso de mil sementes das Faixas Regionais de Cevada 2006. Fapa, Guarapuava, PR, 2007.

Cultivar	Candói	Cantagalo	Colônias	Murakami	Pinhão	Taguá	Média
	-----(gramas)-----						
BRS Greta	40,1	43,2	45,4	43,3	45,2	45,0	43,7
BRS Lagoa	40,5	42,0	38,8	43,8	39,9	40,8	40,9
BRS 195	37,1	36,0	34,6	36,5	38,6	39,5	37,1
MN 716	37,5	33,8	33,6	37,3	39,0	34,6	35,9
BRS Borema (T2)	37,5	34,9	30,4	36,9	37,7	32,1	34,9
BRS Borema (T1)	37,0	34,4	30,7	36,6	34,6	30,4	34,0
Média	38,3	37,4	35,6	39,1	39,2	37,1	-

**Tabela 15.** Poder germinativo de cevada cervejeira das Faixas Regionais de Cevada 2006. Fapa, Guarapuava, PR, 2007.

Cultivar	Candói	Cantagalo	Colônias	Murakami	Pinhão	Taguá	Média
	----- (percentagem) -----						
BRS 195	99,0	99,0	98,0	99,0	99,0	98,0	98,7
BRS Borema (T2)	98,0	96,0	99,0	99,0	97,0	94,0	97,2
BRS Greta	99,0	98,0	99,0	97,0	99,0	90,0	97,0
MN 716	99,0	93,0	99,0	98,0	98,0	94,0	96,8
BRS Lagoa	97,0	97,0	97,0	98,0	97,0	93,0	96,5
BRS Borema (T1)	92,0	96,0	98,0	96,0	99,0	91,0	95,3
Média	97,3	96,5	98,3	97,8	98,2	93,3	-

**Tabela 16.** Peso do hectolitro de cevada cervejeira das Faixas Regionais de Cevada 2006. Fapa, Guarapuava, PR, 2007.

Cultivar	Candói	Cantagalo	Colônias	Murakami	Pinhão	Taguá	Média
	----- (kg/hL) -----						
MN 716	64,2	63,8	64,8	71,5	57,6	53,1	62,5
BRS Lagoa	62,2	63,0	63,4	69,4	58,0	57,0	62,2
BRS 195	62,2	62,4	64,8	69,2	57,8	56,4	62,1
BRS Greta	63,0	61,5	64,8	69,8	57,6	54,7	61,9
BRS Borema (T2)	60,5	62,2	60,1	69,0	55,8	56,8	60,7
BRS Borema (T1)	62,4	60,9	60,3	68,2	56,2	51,6	59,9
Média	62,4	62,3	63,0	69,5	57,2	54,9	-

**Tabela 17.** Ciclo da emergência ao espigamento de cevada cervejeira das Faixas Regionais de Cevada 2006. Fapa, Guarapuava, PR, 2007.

Cultivar	Candói	Cantagalo	Colônias	Pinhão	Média
	(dias)				
BRS 195	85	77	88	87	84
BRS Greta	80	74	84	78	79
BRS Borema (T1)	76	70	87	75	77
BRS Lagoa	77	68	82	74	75
BRS Borema (T2)	75	69	82	75	75
MN 716	72	67	77	73	72
Média	78	71	83	77	-

**Tabela 18.** Notas de reação ao dano de geada nas folhas de cevada cervejeira das Faixas Regionais de Cevada 2006. Fapa, Guarapuava, PR, 2007.

Cultivar	Colônias <sup>1</sup>	Colônias <sup>2</sup>
BRS Borema (T1)	2 <sup>3</sup>	1
BRS 195	3	1
MN 716	1	1
BRS Greta	1	1
BRS Lagoa	1	1
BRS Borema (T2)	1	1

<sup>1</sup> Nota de reação à geada, 4 dias após o evento do dia 21 de agosto de 2006, com temperatura mínima de + 0,2 °C (abrigo) e - 4,7 °C (relva). A maioria das cultivares estavam no estágio de dois nós visíveis (BRS 195 e BRS Greta estavam no estágio de final de afilamento).

<sup>2</sup> Nota de reação à geada, 6 dias após o evento do dia 5 de setembro de 2006, com temperatura mínima de - 3,3 °C (abrigo) e - 7,2 °C (relva). A maioria das cultivares estavam no estágio de emissão da folha bandeira (BRS 195 estava no estágio de dois nós e BRS Greta estava no estágio de final alongamento de colmo).

<sup>3</sup> Notas de geada, sendo 0 = nenhum sintoma de dano e 9 = todas as plantas severamente queimadas.

**Fitossanidade**

# **Manejo da Cevada BRS Borema Utilizando Fungicidas do Tipo Triazól e Triazól + Strobilurina - Guarapuava, PR - 2006**

*Feksa, H.<sup>1</sup>; Duhatschek, B.<sup>2</sup>.*

## **Objetivos**

Manejo da cevada BRS Borema utilizando diferentes concentrações de produtos químicos comercial em parte aérea com aplicações no início dos sintomas das moléstias visando ter o efeito residual mais longo e reduzindo uma aplicação e expressão o máximo potencial da cultivar com qualidade no controle e na classificação comercial.

## **Metodologia**

O ensaio foi conduzido na área da Fundação Agrária de Pesquisa Agropecuária - Fapa, localizada em Entre Rios município de

---

<sup>1</sup> Engenheiro Agrônomo, M.Sc., Pesquisador da Fapa, Colônia Vitória - Entre Rios - Guarapuava, PR. E-mail: [heraldo@agraria.com.br](mailto:heraldo@agraria.com.br) -

<sup>2</sup> Técnico Agrícola da Fapa - Colônia Vitória - Entre Rios - Guarapuava, PR, E-mail: [berthold@agraria.com.br](mailto:berthold@agraria.com.br)



Guarapuava/PR, a 25° 33' S e 51° 29' W, com 1.105 metros de altitude em um solo classificado como Latossolo Bruno Aluminico típico. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso com 9 tratamentos e 4 repetições. A instalação do ensaio foi realizada no dia 29 Junho de 2006, com população de 255 plantas/m<sup>2</sup> e adubação de base 08-30-20 + FTE com 240 kg/ha e adubação de cobertura com 80 kg/ha de uréia. O ensaio foi realizado objetivando definir os pontos de aplicação ideais para obter a máxima qualidade da cevada BRS Borema. Os alvos biológicos foram Oídio da cevada, Ferrugem da Folha e *Bipolaris sorokiniana* (mancha marrom). Foi avaliado Rendimento (kg/ha), Peso de Mil Sementes (PMS), Classificação Comercial e avaliações de Oídio e Ferrugem da Folha 15 dias após a primeira aplicação sendo que esta foi realizada em 13/09/06 na fase de início do florescimento. A segunda aplicação foi realizada na fase de grão leitoso no dia 03/10/06 sendo que 25 dias após foi realizada a avaliação de mancha marrom da cevada (*Bipolaris sorokiniana*). A primeira aplicação a severidade de oídio estava em 3% e ferrugem da folha com severidade de 0,5%. Salienta-se que este oídio tem uma taxa de evolução mais lenta na BRS Borema já na BRS 195 a taxa de evolução desta moléstia é extremamente rápida e de difícil controle. No momento da segunda aplicação a severidade de *Bipolaris sorokiniana* esta entre 0,8 a 1% que foi o alvo biológico de interesse, mas as outras moléstias estavam sob controle. Os tratamentos foram conduzidos conforme tabela1.

## Resultados

As aplicações de fungicida sobre a cevada BRS Borema foram

eficiente quando foi realizada a primeira aplicação logo nos primeiros sintomas da doença (oídio e ferrugem). Desta forma obtivemos um residual mais amplo e realizando a segunda aplicação em grão leitoso com pouca severidade (0,8 a 1%) da doença *Bipolaris sorokiniana* causadora da mancha marrom. Após a segunda aplicação foram realizadas análises visuais 25 dias após e observou-se início da evolução da moléstia mas a cevada já estava chegando ao final do ciclo não houve necessidade de uma terceira aplicação. Isto demonstra que devemos monitorar e realizar o controle no início dos sintomas ganhando em residual e diminuindo uma aplicação. Portanto à medida que atrasamos a aplicação teremos uma maior severidade e conseqüentemente após o controle um menor residual tornando-se necessário um novo controle e termos mais gastos e em algumas situações já perde potencial produtivo.

## Conclusões

Os dados obtidos neste ensaio demonstram que:

- O controle no início dos primeiros sintomas de (oídio e ferrugem da folha) obtivemos excelente controle.
- Os fungicidas contribuíram com incremento de rendimento e PMS da cevada BRS Borema.
- O residual dos produtos testados após a segunda aplicação terminou aos 25 dias próximos da maturação fisiológica, ou seja, 8 dias antes da maturação fisiológica.

- Devemos monitorar as doenças e aplicar no início dos sintomas assim temos a possibilidade de administrar a última aplicação como no caso da BRS Borema que a aplicação foi no estádio de grão leitoso e o residual terminou no final do ciclo do material, ou seja, quando a moléstia começou a evoluir a cultivar estava na maturação fisiológica.
- Os fungicidas proporcionam uma melhor classificação comercial da cevada BRS Borema.
- Não há diferença significativa quando os fungicidas são aplicados no início dos sintomas das moléstias (Oídio e Ferrugem e *Bipolaris sorokiniana*).

**Tabela 1.** Produto comercial e sua concentração visando controle de Oídio, Ferrugem da Folha e Mancha Marrom na BRS Borema, Fapa - Entre Rios - Guarapuava/PR, 2006.

Trat	Produto Comercial		Produto Comercial	
	1ª Aplicação	Dose (mL/ha)	2ª Aplicação	Dose (mL/ha)
1	SPHERE <sup>1</sup>	400	Nativo <sup>1</sup>	600
2	Eminent	500	Eminent + Priori <sup>1</sup>	400 + 150
3	Nativo <sup>1</sup>	400	Nativo <sup>1</sup>	600
4	Tilt	500	Priori Xtra <sup>1</sup>	300
5	Folicur	400	Nativo <sup>1</sup>	600
6	Corbel	400	Opera	500
7	Opera	500	Opera	600
8	Orius	350	Orius + Bendazol	400 + 650
9	Testemunha	0	Testemunha	0

<sup>1</sup> Misturas.

**Tabela 2.** Desempenho dos diferentes produtos químicos e suas concentrações visando o controle Oídio da cevada avaliação 15 dias após a 1ª aplicação de fungicida na BRS Borema, Fapa - Entre Rios - Guarapuava/PR, 2006.

Tratamento/ Produto Comercial	Severidade (%)	Scott- Knott	Duncan (Sig. 5%)	Tukey (Sig. 5%)
T09- Testemunha	34	a	a	a
T07- Opera	12	b	b	b
T04- Tilt	8	b	bc	bc
T02- Eminent 125 EW	4	c	cd	cd
T08- Orius	3	c	d	cd
T05- Folicur 200 CE	3	c	d	cd
T03- Nativo	2	c	d	cd
T01- Sphere	1	c	d	d
T06- Corbel	0	c	d	d
Coeficiente de Variação (%)	39	-	-	-

**Tabela 3.** Desempenho dos diferentes produtos químicos e suas concentrações visando o controle Ferrugem da folha avaliação 15 dias após a 1ª aplicação de fungicida na BRS Borema, Fapa - Entre Rios - Guarapuava/PR, 2006.

Tratamento/ Produto Comercial	Severidade (%)	Scott- Knott	Duncan (Sig. 5%)	Tukey (Sig. 5%)
T09- Testemunha	24	a	a	a
T06- Corbel	10	b	b	b
T01- Sphere	6	c	c	c
T04- Tilt	5	c	c	c
T02- Eminent 125 EW	4	c	c	cd
T05- Folicur 200 CE	2	d	d	de
T08- Orius	1	d	d	e
T07- Opera	1	d	d	e
T03- Nativo	0	d	d	e
Coeficiente de Variação (%)	22	-	-	-

**Tabela 4.** Desempenho dos diferentes produtos químicos e suas concentrações visando o controle *Bipolaris sorokiniana* (Mancha Marrom) avaliação 25 dias após a 2ª aplicação de fungicida na BRS Borema, Fapa - Entre Rios - Guarapuava/PR, 2006.

Tratamento/ Produto Comercial	Severidade (%)	Scott- Knott	Duncan (Sig. 5%)	Tukey (Sig. 5%)
T09- Testemunha	58	a	a	a
T02- Eminent 125 EW	9	b	b	b
T05- Folicur 200 CE	5	c	c	c
T01- Sphere	5	c	c	cd
T08- Orius	4	c	cd	cde
T04- Tilt	3	c	cde	cde
T03- Nativo	1	d	de	cde
T06- Corbel	1	d	e	de
T07- Opera	0	d	e	e
Coefficiente de Variação (%)	18	-	-	-

**Tabela 5.** Contribuição dos diferentes produtos químicos e suas concentrações sobre o rendimento da cevada BRS Borema, Fapa - Entre Rios - Guarapuava/PR, 2006.

Tratamento/ Produto Comercial	kg/ha	Scott- Knott	Duncan (Sig. 5%)	Tukey (Sig. 5%)
T03- Nativo	3.549	a	a	a
T05- Folicur 200 CE	3.539	a	a	a
T01- Sphere	3.487	a	a	a
T04- Tilt	3.475	a	a	a
T08- Orius	3.361	a	a	a
T02- Eminent 125 EW	3.316	a	a	a
T07- Opera	3.111	a	a	a
T06- Corbel	3.097	a	a	a
T09- Testemunha	1.735	b	b	b
Coefficiente de Variação (%)	9,0	-	-	-

**Tabela 6.** Contribuição dos diferentes produtos químicos e suas concentrações sobre o PMS da cevada BRS Borema, Fapa - Entre Rios - Guarapuava/PR, 2006.

Tratamento/ Produto Comercial	Severidade (%)	Scott- Knott	Duncan (Sig. 5%)	Tukey (Sig. 5%)
T07- Opera	30	a	a	a
T02- Eminent 125 EW	30	a	ab	a
T08- Orius	29	a	ab	a
T05- Folicur 200 CE	29	a	ab	a
T03- Nativo	29	a	abc	a
T01- Sphere	28	b	abc	a
T06- Corbel	27	b	bc	a
T04- Tilt	27	b	c	ab
T09- Testemunha	24	c	d	b
Coefficiente de Variação (%)	5	-	-	-

**Tabela 7.** Contribuição dos diferentes produtos químicos e suas concentrações sobre a classificação comercial da cevada BRS Borema, Fapa - Entre Rios - Guarapuava/PR, 2006.

Produto Comercial 1ª Aplicação	Dose (ml/ha)	Tratamento	Classe		Refugo
			1	2	
Nativo	600	3	40	37	22
Sphere	300	1	40	38	22
Priori Xtra	300	4	42	37	21
Orius	400 + 650	8	37	37	26
Eminent 125 EW	400 + 150	2	39	39	22
Folicur 200 CE	600	5	35	37	28
Corbel	400	6	33	41	26
Opera	500	7	41	38	22
Testemunha	0	9	19	40	40

# **Erradicação de *Bipolaris sorokiniana* e Efeito Residual dos Fungicidas via Tratamento de Sementes no Campo na Cevada BRS Borema - Guarapuava, PR - 2005**

*Feksa, H.<sup>1</sup>; Duhatschek, B.<sup>2</sup>*

## **Objetivos**

Erradicar patógenos presentes nas sementes de cevada BRS Borema utilizando diferentes concentrações de produtos químicos comerciais e o efeito residual sobre o sistema radicular protegendo contra a infecção de *Bipolaris sorokiniana* oriunda do solo em sistema de plantio direto cevada sobre cevada.

## **Metodologia**

O ensaio foi conduzido na área da Fundação Agrária de Pesquisa Agropecuária - Fapa, localizada em Entre Rios município de

---

<sup>1</sup> Engenheiro Agrônomo, M.Sc., Pesquisador da Fapa, Colônia Vitória - Entre Rios - Guarapuava, PR. E-mail: heraldo@agraria.com.br -

<sup>2</sup> Técnico Agrícola da Fapa - Colônia Vitória - Entre Rios - Guarapuava, PR, E-mail: berthold@agraria.com.br

Guarapuava/PR, a 25° 33' S e 51° 29' W, com 1.105 metros de altitude em um solo classificado como Latossolo Bruno Aluminico típico. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso com 8 tratamentos e 4 repetições. A instalação do ensaio foi realizada no laboratório de sementes e patologia da Cooperativa Agrária Mista Entre Rios Ltda. e posteriormente no campo em área de cevada sobre cevada. O ensaio foi realizado no dia 28 junho de 2005, a partir de seleção da seleção do lote de cevada que apresentava poucos problemas com patógenos presentes na semente da BRS Borema e que provavelmente não afetavam a germinação e o vigor, ou seja, lote com baixa pressão de inóculo na semente para após realizar o tratamento de sementes e sobrar residual para proteção do sistema radicular quando realizar a semeadura no campo em área de cevada sobre cevada. A semeadura foi realizada no dia 5 julho de 2005.

As sementes foram tratadas com diferentes concentrações do ingrediente ativo e diferentes princípios ativos (fungicidas) recomendadas e não recomendadas oficialmente e logo após foram levados ao laboratório para proceder à instalação do ensaio foi em gerbox com meio de cultura BDA e streptomycina (antibiótico) e permaneceu por um período de 8 dias na câmara de incubação com temperatura de 22°C com 12 horas de iluminação para após realizar a patometria.

O alvo biológico estudado foi a *Bipolaris sorokiniana* para tanto foi realizado seleção de lote com problemas de ponta preta na semente, porém em baixa quantidade. Para patometria foram utilizadas 400 sementes por repetição e na análise de germinação e vigor seguiu-se a recomendação da RAS (Regra de Análise de Sementes). No ensaio foi conduzido no campo onde foram realizadas 4 repetições nos 8 tratamentos sendo que cada repetição



foi retirado amostras contínuas 100 plantas e procedeu-se a lavagem do sistema radicular e foi avaliado visualmente a incidência de manchas marrom com coloração marrom clara a escura (*Bipolaris sorokiniana*) no sistema radicular das plantas. A avaliação foi realizada 30 dias após a semeadura.

Os tratamentos de sementes foram conduzidos conforme Tabela 1.

## Resultados

As sementes de cevada BRS Borema foram selecionadas a partir do rastreamento de todos os lotes de cevada com finalidade de sementes tipo S1, para tanto se realiza análise de germinação, vigor e patologia sendo que alguns lotes apresentam germinação dentro do padrão recomendado (80% de germinação mínima) assim ficando dentro da legislação de comercialização de sementes. Foi selecionado lote com padrão de germinação e com baixa pressão de inóculo na semente, ou seja, semente com boa qualidade sanitária. Desta forma podemos erradicar o patógeno facilmente e sobra residual para proteção do sistema radicular primário contra a moléstia *Bipolaris sorokiniana* que causa apodrecimento do sistema radicular que compromete a absorção de nutrientes e conseqüentemente o potencial produtivo conforme tabelas 2 e 3. Foi realizado em laboratório o teste do Rolo de Papel (RP) para germinação e vigor conforme tabelas 4 e 5. O teste realizado em RP as sementes de cevada ficam em um germinador em condições de temperatura controlada (23°C) e alta umidade (80%) desta forma alguns deste patógenos estão

com uma temperatura e umidade ideal para proliferarem e causarem o dano. Desta forma foi realizada uma bateria de testes com diferentes fungicidas com concentrações visando erradicar o patógeno *Bipolaris sorokiniana* e elevar a germinação demonstrando assim o efeito danoso do patógeno e que não existe dose de fungicida pré-estabelecida e sim dose compatível com a situação do momento. A dose deve ser definida conforme a patologia do ano e os resultados do estudo foram positivos. Os resultados apontam que existem diferenças entre produtos químicos com relação à efetividade no controle e o residual em 30 dias após tratamento de sementes termina. Sendo que esse controle efetivo depende diretamente da característica genética do alvo biológico, da quantidade de patógenos na semente e da concentração de ingrediente ativo por semente. O Controle químico via tratamento de sementes foi positivo sobre o alvo biológico *Bipolaris sorokiniana*.

Houve contribuição direta dos produtos químicos sobre a germinação, ou seja, após controle do patógeno a germinação apresentou seu potencial pós-colheita.

## Conclusões

Os dados obtidos neste ensaio demonstram que:

- O controle erradicativo foi positivo em todos os tratamentos devido a baixa pressão de inóculo do patógeno *Bipolaris sorokiniana*.

- A erradicação de patógenos nas sementes tem uma relação direta com a concentração de ingrediente ativo por semente e a quantidade de inoculo presente na semente e também a ação específica do produto químico sobre o alvo biológico.
- O residual dos produtos testado terminou aos 30 dias após semeadura, sendo que a germinação aconteceu no 5º dia pós-semeadura.
- A proteção do sistema radicular foi extremamente importante apresentando um sistema radicular bem formado com coloração branca (sadia).
- Os fungicidas proporcionam um incremento na germinação em sementes contaminadas por patógenos.
- Os produtos que apresentam um efeito positivo sobre o vigor melhorando a arranque inicial da plântula.

**Tabela 1.** Princípios Ativos, produto comercial e sua concentração no tratamento de sementes da cevada BRS Borema, Fapa - Entre Rios - Guarapuava/PR, 2005.

Trat	Produtos	Produtos	Dose (ml/100kg)
1	Testemunha	Testemunha	0
2	Iprodione + Difenconazole	Rovral + Spectro	150 + 180
3	Triadimenol + Difenconazole	Baytan + Spectro	150 + 180
4	Tabendazole + Difenconazole	Tecto 500 + Spectro	200 + 180
5	Vitavax e Thiram	Vitavax - Thiram	300
6	Iminoctadine	Belkutte	600
7	Triadimenol	Baytan	200
8	Difenconazole + Iprodione	Spectro + Rovral	150+150

**Tabela 2.** Desempenho dos diferentes produtos químicos e suas concentrações visando o controle erradicativo de *Bipolaris sorokiniana* nas sementes tratadas de BRS Borema, Fapa - Entre Rios - Guarapuava/PR, 2005.

Tratamento/ Produto Comercial <sup>1</sup>	Incidência (%)	Scott- Knott	Duncan (Sig. 5%)	Tukey (Sig. 5%)
T01- Testemunha	12,3	a	a	a
T08- Spectro + Rovral	0,0	b	b	b
T07- Baytan	0,0	b	b	b
T06- Belkutte (Iminoctadine)	0,0	b	b	b
T05- Vitavax - Thiram	0,0	b	b	b
T04- Tecto 100 + Spectro	0,0	b	b	b
T03- Baytan + Spectro	0,0	b	b	b
T02- Rovral + Spectro	0,0	b	b	b
Coeficiente de Variação (%)	24	-	-	-

<sup>1</sup> Dose de produto comercial/100kg de semente.

**Tabela 3.** Efeito residual dos diferentes produtos químicos e suas concentrações visando proteção do sistema radicular contra *Bipolaris sorokiniana* via tratamento de sementes na BRS Borema em área de cevada sobre cevada, Fapa - Entre Rios - Guarapuava/PR, 2005.

Tratamento/ Produto Comercial <sup>1</sup>	Incidência (%)	Scott- Knott	Duncan (Sig. 5%)	Tukey (Sig. 5%)
T01- Testemunha	33,5	a	a	a
T06- Belkutte (Iminoctadine)	7,0	b	b	b
T05- Vitavax - Thiram	6,0	b	bc	bc
T04- Tecto 100 + Spectro	3,5	c	bcd	bc
T02- Rovral + Spectro	3,3	c	cd	bc
T08- Spectro + Rovral	2,8	c	cd	bc
T07- Baytan	2,0	c	d	bc
T03- Baytan + Spectro	1,0	c	d	c
Coeficiente de Variação (%)	31	-	-	-

<sup>1</sup> Dose de produto comercial/100kg de semente.

**Tabela 4.** Contribuição dos diferentes produtos químicos e suas concentrações sobre a germinação da cevada BRS Borema após tratamento de sementes, Fapa - Entre Rios - Guarapuava/PR, 2005.

Tratamento/ Produto Comercial <sup>1</sup>	Germinação (%)	Scott- Knott	Duncan (Sig. 5%)	Tukey (Sig. 5%)
T06- Belkutte (Iminoctadine)	89,8	a	a	a
T02- Rovral + Spectro	89,5	a	a	a
T08- Spectro + Rovral	89,0	a	a	a
T04- Tecto 100 + Spectro	89,0	a	a	a
T05- Vitavax - Thiram	86,5	b	b	ab
T07- Baytan	83,8	c	c	b
T03- Baytan + Spectro	83,8	c	c	b
T01- Testemunha	83,3	c	c	b
Coefficiente de Variação (%)	2	-	-	-

<sup>1</sup> Dose de produto comercial/100kg de semente.

**Tabela 5.** Contribuição dos diferentes produtos químicos e suas concentrações sobre o vigor da cevada BRS Borema após tratamento de sementes, FAPA - Entre Rios - Guarapuava/Pr, 2005.

Tratamento/ Produto Comercial <sup>1</sup>	Vigor (%)	Scott- Knott	Duncan (Sig. 5%)	Tukey (Sig. 5%)
T06- Belkutte (Iminoctadine)	86,3	a	a	a
T08- Spectro + Rovral	85,5	a	a	a
T04- Tecto 100 + Spectro	85,0	a	ab	a
T02- Rovral + Spectro	85,0	a	ab	a
T05- Vitavax - Thiram	83,8	a	b	a
T03- Baytan + Spectro	81,0	b	c	b
T07- Baytan	80,3	b	c	b
T01- Testemunha	79,5	b	c	b
Coefficiente de Variação (%)	1	-	-	-

<sup>1</sup> Dose de produto comercial/100kg de semente.

# **Concentração de Fungicida Versus Erradicação Patógeno com Incremento de Germinação e Vigor na Cevada BRS 195 - Guarapuava, PR - 2006**

*Feksa, H.<sup>1</sup>; Duhatschek, B.<sup>2</sup>*

## **Objetivos**

Erradicar patógenos presentes nas sementes de cevada BRS 195 utilizando diferentes concentrações de produtos químicos comerciais e sua contribuição sobre a germinação e o vigor.

## **Metodologia**

O ensaio foi conduzido na área da Fundação Agrária de Pesquisa Agropecuária - Fapa, localizada em Entre Rios município de Guarapuava/PR, a 25° 33' S e 51° 29' W, com 1.105 metros de

---

<sup>1</sup> Engenheiro Agrônomo, M.Sc., Pesquisador da Fapa, Colônia Vitória - Entre Rios - Guarapuava, PR. E-mail: heraldo@agraria.com.br

<sup>2</sup> Técnico Agrícola da Fapa - Colônia Vitória - Entre Rios - Guarapuava, PR, E-mail: berthold@agraria.com.br

altitude. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso com 11 tratamentos e 4 repetições. A instalação do ensaio foi realizada no laboratório de sementes e patologia da Cooperativa Agrária Mista Entre Rios Ltda. O ensaio foi realizado no dia 5 fevereiro de 2006, a partir de seleção da seleção do lote de cevada que apresentavam problemas com patógenos presentes na semente da BRS 195 e que provavelmente afetavam a germinação e o vigor.

As sementes foram tratadas com diferentes concentrações do ingrediente ativo e diferentes princípios ativos (fungicidas) recomendadas e não recomendadas oficialmente e logo após foram levados ao laboratório para proceder à instalação do ensaio foi em gerbox com meio de cultura BDA e streptomycina (antibiótico) e permaneceu por um período de 8 dias na câmara de incubação com temperatura de 22°C com 12 horas de iluminação para após realizar a patometria.

Os alvos biológicos estudados foram: *Fusarium* spp., *Alternaria* spp., *Aspergillus* spp., *Bipolaris sorokiniana* e de *Drechslera teres*. Para patometria foram utilizadas 400 sementes por repetição e na análise de germinação e vigor seguiu-se a recomendação da RAS (Regra de Análise de Sementes).

Os tratamentos de sementes foram conduzidos conforme tabela 1.

## Resultados

As sementes de cevada BRS 195 foram selecionadas a partir do rastreamento de todos os lotes de cevada com finalidade de se-



mentes tipo S1, para tanto se realiza análise de germinação, vigor e patologia sendo que alguns lotes apresentam germinação abaixo do padrão recomendado (80% de germinação mínima) assim ficando fora da legislação de comercialização de sementes. Alguns lotes ficam com germinação abaixo do padrão devido à ação de alguns patógenos que atuam sobre a semente quando realizado o teste do Rolo de Papel (RP) para germinação e vigor. O teste realizado em RP as sementes de cevada ficam em um germinador em condições de temperatura controlada (23°C) e alta umidade (80%) desta forma alguns deste patógenos estão com uma temperatura e umidade ideal para proliferarem e causarem o dano. Desta forma foi realizada uma bateria de testes com diferentes fungicidas com concentrações visando erradicar os patógenos e elevar a germinação demonstrando assim o efeito danoso dos diferentes patógenos e que não existe dose de fungicida pré-estabelecida. A dose deve ser definida conforme a patologia do ano e os resultados do estudo foram positivos. Os resultados apontam que existem diferenças entre produtos químicos com relação a efetividade no controle. Sendo que esse controle efetivo depende diretamente da característica genética do alvo biológico, da quantidade de patógenos na semente e da concentração de ingrediente ativo por semente. O Controle químico via tratamento de sementes foi positivo sobre os alvos biológicos *Fusarium* sp., *Alternaria* sp., *Aspergillus* sp., *Bipolaris sorokiniana* e de *Drechslera teres*. A eficiência de controle variou conforme o alvo biológico e sua incidência, bem como a concentração de ingrediente ativo por semente. Desta forma evidenciou-se uma especificidade de algumas moléculas química conforme tabelas 1, 2, 3, 4, 5, 6 e 7. Houve contribuição direta dos produtos químicos sobre a germinação ou seja após controle dos patógenos a germinação apresentou seu potencial pós-colheita. Alguns produtos afetaram o vigor causando fitotoxidez ficando com valores

inferiores a testemunha.

Isto se deve ao possesso stress causado pela metodologia utilizada para teste de vigor em que a semente absorve umidade e recebe choque térmico aumentando o processo respiratório causando um desgaste e alguns dos produtos químicos aceleram ainda mais o metabolismo da semente proporcionando vigor baixo e/ou retenção de alguma das estruturas vegetativas da semente condenando a semente na avaliação e desta forma proporcionando queda no vigor, conforme tabelas 8 e 9.

## Conclusões

Os dados obtidos neste ensaio demonstram que:

- Existem diferenças de eficiência no controle erradicativo que pode ser devido à especificidade de alguns produtos químicos como, por exemplo, o Belkutte (iminoctadine) erradica a *Alternaria* sp. e *Fusarium* sp. O Tecto 100 e Derosal 500 SC em doses maiores também erradicam o *Fusarium* sp. Produtos com suas doses que foram erradicantes no controle de *Aspergillus* sp. foram: spectro (200 mL), Tecto 100 (400 g), Derosal 500 SC (400 mL) e Spectro (400 mL). Erradicar *Bipolaris sorokiniana* a eficiência foi de Rovral (300 mL) e Belkutte (iminoctadine) 600 mL/100 kg de semente. Erradicante de *Drechslera teres* foram Baytan nas doses de (200 e 400 mL), Rovral (300 mL), Spectro (200 e 400 mL). Os produtos Baytan (200 mL) e Tecto 100 (200 g) utilizados em doses menores não erradicaram o *Fusarium graminearum*.

- A erradicação de patógenos nas sementes tem uma relação direta com a concentração de ingrediente ativo por semente e a quantidade de inóculo presente na semente e a ação do produto químico sobre o(s) alvo(s) biológico(s).
- Os fungicidas proporcionam um incremento na germinação em sementes contaminadas por patógenos.
- Existem produtos que apresentam um efeito positivo sobre o vigor melhorando a arranque inicial da plântula.
- Alguns produtos apresentaram diminuir o vigor por serem absorvidos mais rápidos que outros e aumentarem o processo de respiração promovendo um desgaste mais rápido da semente e apresentar um vigor menor.

**Tabela 1.** Princípios Ativos, produto comercial e sua concentração no tratamento de sementes da cevada BRS 195, Fapa - Entre Rios - Guarapuava/PR, 2006.

Trat	Princípio Ativo	Produto Comercial	Dose p.c. <sup>1/</sup> 100 kg semente
1	Difenoconazole <sup>2</sup>	Spectro <sup>2</sup>	400
2	Carbendazin	Derosal 500 SC	400
3	Triadimenol <sup>2</sup>	Baytan <sup>2</sup>	400
4	Tiabendazole <sup>2</sup>	Tecto 100 <sup>2</sup>	400
5	Tiabendazole	Tecto 100	200
6	Triadimenol	Baytan	200
7	Difenoconazole	Spectro	200
8	Tetraconazole	Eminent 125 EW	400
9	Iprodione	Rovral	300
10	Iminoctadine	Belkutte	600
11	Testemunha	Testemunha	0

<sup>1</sup> p.c. = produto comercial.

<sup>2</sup> Maior concentração do produto comercial.

**Tabela 2.** Desempenho dos diferentes produtos químicos e suas concentrações visando o controle de *Fusarium* sp. nas sementes tratadas de BRS 195, Fapa - Entre Rios - Guarapuava/PR, 2006.

Produto Comercial/ Dose p.c. <sup>1</sup>	Incidência (%)	Scott- Knott	Duncan (Sig. 5%)	Tukey (Sig. 5%)
Testemunha	39,0	a	a	a
Rovral (300 ml)	29,3	b	b	b
Spectro (200 ml)	24,0	b	b	bc
Spectro (400 ml)	18,3	c	c	cd
Baytan (200 ml)	13,3	d	cd	de
Tecto 100 (200 ml)	9,0	d	de	def
Eminent 125 EW (400 ml)	8,5	d	de	ef
Baytan (400 ml)	6,0	d	ef	ef
Belkutte (Iminoctadine) (600 ml)	0,0	e	f	f
Tecto 100 (400 ml)	0,0	e	f	f
Derosal 500 SC (400 ml)	0,0	e	f	f
Coeficiente de Variação (%)	29	-	-	-

<sup>1</sup> Dose de produto comercial/100kg de semente.

**Tabela 3.** Desempenho dos diferentes produtos químicos e suas concentrações visando o controle de *Aspergillus* sp. nas sementes tratadas de BRS 195, Fapa - Entre Rios - Guarapuava/PR, 2006.

Produto Comercial/ Dose p.c. <sup>1</sup>	Incidência (%)	Scott- Knott	Duncan (Sig. 5%)	Tukey (Sig. 5%)
Testemunha	31,8	a	a	a
Tecto 100 (200 g.)	13,5	b	b	b
Baytan (200 ml)	12,8	b	b	b
Baytan (400 ml)	11,8	b	b	b
Rovral (300 ml)	11,0	b	b	b
Belkutte (Iminoctadine) – (600 ml)	2,3	c	c	c
Eminent 125 EW (400 ml)	1,3	c	c	c
Spectro (200 ml)	0,0	c	c	c
Tecto 100 (400 g.)	0,0	c	c	c
Derosal 500 SC (400 ml)	0,0	c	c	c
Spectro (400 ml)	0,0	c	c	c
Coefficiente de Variação (%)	41	-	-	-

\* Dose de produto comercial/100kg de semente

**Tabela 4.** Desempenho dos diferentes produtos químicos e suas concentrações visando o controle de *Alternaria* sp. nas sementes tratadas de BRS 195, Fapa - Entre Rios - Guarapuava/PR, 2006.

Produto Comercial/ Dose p.c. <sup>1</sup>	Incidência (%)	Scott- Knott	Duncan (Sig. 5%)	Tukey (Sig. 5%)
Testemunha	25,5	a	a	a
Derosal 500 SC (400 ml)	24,8	a	a	a
Tecto 100 (400 g.)	24,3	a	a	ab
Baytan (200 ml)	16,5	b	b	bc
Tecto 100 (200 g.)	13,8	b	b	c
Baytan (400 ml)	12,3	b	b	cd
Eminent 125 EW (400 ml)	5,5	c	c	de
Spectro (400 ml)	5,5	c	c	de
Spectro (200 ml)	3,8	c	cd	e
Rovral (300 ml)	2,5	c	cd	e
Belkutte (Iminoctadine) – (600 ml)	0,0	c	d	e
Coefficiente de Variação (%)	26	-	-	-

<sup>1</sup> Dose de produto comercial/100kg de semente.

**Tabela 5.** Desempenho dos diferentes produtos químicos e suas concentrações visando o controle de *Bipolaris sorokiniana* nas sementes tratadas de BRS 195, Fapa - Entre Rios - Guarapuava/PR, 2006.

Produto Comercial/ Dose p.c. <sup>1</sup>	Incidência (%)	Scott- Knott	Duncan (Sig. 5%)	Tukey (Sig. 5%)
Testemunha	50,8	a	a	a
Tecto 100 (200 g.)	42,0	b	b	b
Tecto 100 (400 g.)	37,8	b	b	b
Derosal 500 SC (400 ml)	27,5	c	c	c
Baytan (200 ml)	19,5	d	d	cd
Baytan (400 ml)	18,3	d	d	d
Eminent 125 EW (400 ml)	8,0	e	e	e
Spectro (400 ml)	4,3	e	ef	e
Spectro (200 ml)	3,0	f	ef	e
Belkutte (Iminoctadine) – (600 ml)	0,0	f	f	e
Rovral (300 ml)	0,0	f	f	e
Coeficiente de Variação (%)	18	-	-	-

<sup>1</sup> Dose de produto comercial/100kg de semente.

**Tabela 6.** Desempenho dos diferentes produtos químicos e suas concentrações visando o controle de *Drechslera teres* nas sementes tratadas de BRS 195, Fapa - Entre Rios - Guarapuava/PR, 2006.

Produto Comercial/ Dose p.c. <sup>1</sup>	Incidência (%)	Scott- Knott	Duncan (Sig. 5%)	Tukey (Sig. 5%)
Testemunha	18,8	a	a	a
Tecto 100 (200 g.)	9,3	b	b	b
Derosal 500 SC (400 ml)	8,8	b	b	b
Eminent 125 EW (400 ml)	1,5	c	c	c
Tecto 100 (400 g.)	0,5	c	c	c
Belkutte (Iminoctadine) – (600 ml)	0,0	c	c	c
Rovral (300 ml)	0,0	c	c	c
Spectro (200 ml)	0,0	c	c	c
Baytan (200 ml)	0,0	c	c	c
Baytan (400 ml)	0,0	c	c	c
Spectro (400 ml)	0,0	c	c	c
Coeficiente de Variação (%)	58	-	-	-

<sup>1</sup> Dose de produto comercial/100kg de semente.

**Tabela 7.** Desempenho dos diferentes produtos químicos e suas concentrações visando o controle de *Fusarium graminearum* nas sementes tratadas de BRS 195, Fapa - Entre Rios - Guarapuava/PR, 2006.

Produto Comercial/ Dose p.c. <sup>1</sup>	Incidência (%)	Scott- Knott	Duncan (Sig. 5%)	Tukey (Sig. 5%)
Testemunha	18,5	a	a	a
Baytan (200 ml)	7,5	b	b	b
Tecto 100 (200 g.)	5,5	b	b	b
Belkutte (Iminoctadine) (600 ml)	0,0	c	c	c
Rovral (300 ml)	0,0	c	c	c
Eminent 125 EW (400 ml)	0,0	c	c	c
Spectro (200 ml)	0,0	c	c	c
Tecto 100 (400 g.)	0,0	c	c	c
Baytan (400 ml)	0,0	c	c	c
Derosal 500 SC (400 ml)	0,0	c	c	c
Spectro (400 ml)	0,0	c	c	c
Coefficiente de Variação (%)	51	-	-	-

<sup>1</sup> Dose de produto comercial/100kg de semente.

**Tabela 8.** Contribuição dos diferentes produtos químicos e suas concentrações sobre a germinação da cevada BRS 195 após tratamento de sementes, Fapa - Entre Rios - Guarapuava/PR, 2006.

Produto Comercial/ Dose p.c. <sup>1</sup>	Germinação (%)	Scott- Knott	Duncan (Sig. 5%)	Tukey (Sig. 5%)
Spectro (200 ml)	91,0	a	a	a
Rovral (300 ml)	88,5	b	b	b
Baytan (200 ml)	87,8	c	bc	bc
Tecto 100 (200 g.)	87,5	c	bc	bc
Tecto 100 (400 g.)	87,3	c	bc	bc
Spectro (400 ml)	86,8	c	cd	bc
Baytan 400 ml	86,3	d	cd	bc
Belkutte (Iminoctadine) - (600 ml)	85,8	d	d	c
Eminent 125 EW (400 ml)	85,5	d	d	c
Derosal 500 SC (400 ml)	85,5	d	d	c
Testemunha	79,8	e	e	d
Coefficiente de Variação (%)	1,1			

<sup>1</sup> Dose de produto comercial/100kg de semente.

**Tabela 9.** Contribuição dos diferentes produtos químicos e suas concentrações sobre o vigor da cevada BRS 195 após tratamento de sementes, Fapa - Entre Rios - Guarapuava/PR, 2006.

Produto Comercial/ Dose p.c. <sup>1</sup>	Vigor (%)	Scott- Knott	Duncan (Sig. 5%)	Tukey (Sig. 5%)
Tecto 100 (400 g.)	82,8	a	a	a
Tecto 100 (200 g.)	82,3	a	ab	a
Derosal 500 SC (400 ml)	80,8	a	b	a
Spectro (200 ml)	77,3	b	c	b
Belkutte (Iminoctadine) (600 ml)	76,3	b	cd	b
Spectro (400 ml)	75,3	c	d	b
Testemunha	75,0	c	d	bc
Baytan (400 ml)	75,0	c	d	bc
Baytan (200 ml)	74,8	c	d	bc
Rovral (300 ml)	72,0	d	e	c
Eminent 125 EW (400 ml)	64,3	e	f	d
Coeficiente de Variação (%)	1,7	-	-	-

<sup>1</sup> Dose de produto comercial/100kg de semente.



# **Efeito da Imersão de Sementes de Cevada em Suspensão Fungicida no Controle de *Bipolaris sorokiniana***

*Tognon, G.B.<sup>1</sup>; Reis, E.M.<sup>2</sup>*

## **Objetivos**

Avaliar o efeito e o tempo adequado da imersão de sementes de cevada (*Hordeum vulgare* L.) em suspensão fungicida da iprodiona e da guazatina na melhora da eficiência de controle de *Bipolaris sorokiniana*.

## **Material e Métodos**

O experimento foi conduzido com a cultivar cevada MN 698, que apresentava 30% de incidência natural das sementes com o fungo *B. sorokiniana*. Foram preparados recipientes com guazatina (300 mL/100 L de água) e com iprodiona (100 mL/100 L de água)

---

<sup>1</sup> Instituto de Ciências Biológicas, Curso de Ciências Biológicas, Universidade de Passo Fundo, Cx. Postal 611, 99001-970, Passo Fundo, RS, e-mail: gbtbio@gmail.com.

<sup>2</sup> Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Passo Fundo, Cx. Postal 611, 99001-970, Passo Fundo, RS, e-mail: erfeireis@tpo.com.br

onde foram submersas 50 gramas de sementes de cevada em cada recipiente nos tempos: zero minuto, 30 minutos, 1, 2 e 4 horas.

De cada tratamento foram plaqueadas 400 sementes (25 sementes em cada gerbox), contendo meio de cultura seletivo de Reis (Reis, 1983). O trabalho foi conduzido num desenho experimental de tratamentos completamente casualizados (DCC), com quatro repetições, cada qual constituída por quatro gerboxes, como uma unidade experimental. As sementes foram incubadas em uma câmara climatizada, com temperatura de 25°C e 12 horas de luz, por um período de 11 a 12 dias, para desenvolvimento do fungo.

As avaliações da incidência do fungo ou da melhora da eficiência do controle da doença com os fungicidas aplicados foram feitas após 12 dias após o plaqueamento das sementes, avaliando-se as sementes individualmente com uma lupa estereoscópica binocular, para identificar se houve o desenvolvimento do fungo sobre as sementes. Foram examinadas todas as sementes calculando-se a incidência do fungo para cada tratamento.

Uma amostra das sementes de cada tratamento foi encaminhada ao Laboratório de Sementes da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da UPF onde foram realizados testes de germinação e vigor das sementes de cevada.

## **Resultados**

Os testes realizados para determinar o efeito do tempo de imersão

de sementes de cevada em suspensão fungicida de iprodiona e guazatina sobre o vigor, representados na Tabela 1, mostram que não houve diferença significativa entre o tempo de imersão Zero e 240 minutos, o que significa que o tempo de imersão não causa efeito negativo no vigor das sementes. Os resultados dos testes realizados para determinar o efeito sobre a germinação, representados na Tabela 2, assim como o resultado dos testes de vigor, não apresentaram diferenças significativas entre o tempo mínimo e máximo de imersão. No caso da iprodiona, o índice de vigor e germinação aumentou quando as sementes ficaram mais tempo imersas na suspensão fungicida.

Em relação ao desempenho dos fungicidas iprodiona e guazatina visando o controle de *B. sorokiniana* visualiza-se na Figura 1 o melhor comportamento do fungicida guazatina; a análise de regressão para esse fungicida apresentou um coeficiente de determinação ( $R^2$ ) de 0,89. Já para o fungicida iprodiona o coeficiente foi de 0,73, como mostra a Figura 2.

À medida que aumentou o tempo de imersão das sementes na suspensão fungicida houve uma melhora gradual em reduzir a incidência. O único produto e tempo de imersão que reduziu a incidência em 100% foi a guazatina no tempo de 240 minutos. Por outro lado com o fungicida iprodiona em nenhum dos tempos de imersão obteve-se a redução de 100%.

## Conclusão

Em trabalhos com tratamento de sementes de cevada realizados por Menegon et al. (2005), mostram que as plantas oriundas

de sementes tratadas tenderam a apresentar menor severidade de doença. Esse fato comprova que certos fungicidas sistêmicos tem a propriedade de atrasar o desenvolvimento inicial de manchas foliares e reduz a sua intensidade final. Barba et al. (2003), aplicou uma metodologia que tinha como base o uso de solventes orgânicos como veículos de fungicidas no controle de *B. sorokiniana* em sementes de cevada, o resultado do trabalho realizado foi que a iprodiona quando misturado com 2 litros de propilenoglicol (PPG) erradicou o fungo das sementes.

A metodologia aplicada neste trabalho chegou a resultados satisfatórios, pois o uso da guazatina em um tempo de imersão de 240 minutos alcançou um nível de 100% de redução na incidência do fungo sem o uso de solventes orgânicos. Outro fato relevante foi que o tempo de imersão das sementes nas suspensões fungicidas de iprodiona e guazatina não afetaram o vigor e a germinação das sementes, no caso da iprodiona as sementes que permaneceram por menos tempo imersas apresentaram um nível de vigor e germinação mais baixo do que aquelas que passaram mais tempo imersas, acredita-se que isso se deva a existências de fungos patogênicos que interferiam no processo de germinação.

Segundo Reis & Forcelini (1993), a presença dos patógenos necrotróficos nas sementes de cereais de inverno tem assegurado uma convivência indefinida daqueles com o hospedeiro, o que ocorre porque a maioria dos métodos de controle recomendado não é o suficiente na sua erradicação. Trabalhos devem ser concentrados em ajustarem-se tempos menores do que 240 minutos na redução da incidência sobre *B. sorokiniana* em sementes de cevada, pelo fungicida guazatina. Uma possibilidade de redução deste tempo é aumentar a temperatura da suspensão como, por exemplo, de 30 a 70°C.

## Referências Bibliográficas

BARBA, J.T.; REIS, E.M.; FORCELINI, C.A. Efeito de solventes orgânicos usados como veículos de fungicidas no controle *in vitro* e *in vivo* da incidência e da transmissão de *Bipolaris sorokiniana* em sementes de cevada. **Fitopatologia brasileira**. Brasília, Vol 28, n°2, 2003.

BARBA, J.T. *Bipolaris sorokiniana* (*Cochliobolus sativus*) **em sementes de cevada**: detecção, transmissão e controle. 2001. (Dissertação de Mestrado em fitopatologia). Passo Fundo, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Passo Fundo. 2001.

MENEGON, A.P.; FOCELINI, C.A.; FERNANDES, J.M.C. Expansão de lesão da mancha-reticular da cevada e sua interação com o tratamento de sementes. **Fitopatologia brasileira** 30: 139-142. 2005.

REIS, E.M. Selective medium for isolating *Cochliobolus sativus* from soil. **Plant Disease** 67:68-70. 1983.

REIS, E. M.; FORCELINI, C. A. Transmissão de *Bipolaris sorokiniana* de sementes para órgãos radiculares e aéreos do trigo. **Fitopatologia Brasileira** 18:76-81. 1993.

REUNIÃO ANUAL DE PESQUISA DE CEVADA, 25., 2005, Passo Fundo. **Indicações técnicas para a produção de cevada cervejeira nas safras 2005 e 2006**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2005. Editor técnico Euclides Minella. 102 p. (Embrapa Trigo. Sistemas de Produção, 2).

**Tabela 1.** Efeito do tempo de imersão de sementes de cevada na suspensão dos fungicidas iprodiona e guazatina sobre o vigor.

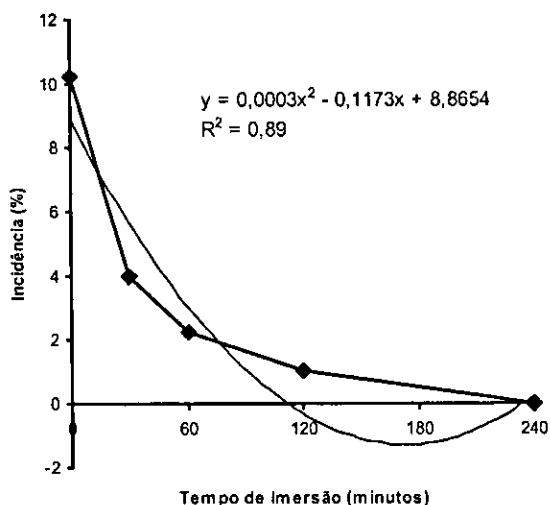
Tempo de imersão (minutos)	Vigor (%)	
	Iprodiona	Guazatina
Zero	82,25 d C	91,50 a A
30	88,75 b B	90,25 a A
60	86,25 c B	91,50 a A
120	91,75 a A	91,50 a A
240	89,00 a AB	90,00 a A

Medias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de significância indicado pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

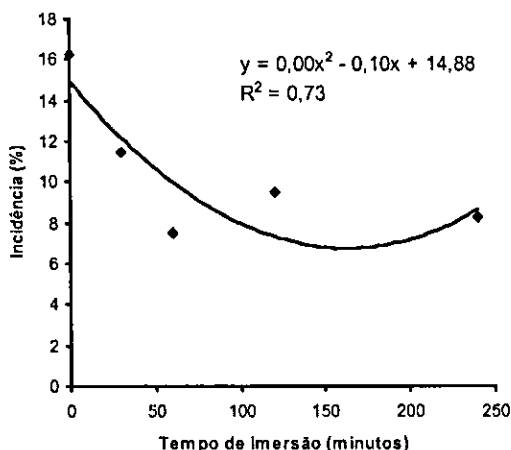
**Tabela 2.** Efeito do tempo de imersão de sementes de cevada na suspensão dos fungicidas iprodiona e guazatina sobre a germinação.

Tempo de imersão (minutos)	Germinação (%)	
	Iprodiona	Guazatina
Zero	82,25 d C	91,50 a A
30	88,75 b B	90,25 a A
60	86,25 c B	91,50 a A
120	91,75 a A	91,50 a A
240	89,00 a AB	90,00 a A

Medias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de significância indicado pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.



**Fig. 1.** Relação entre a incidência de *B. sorokiniana* em sementes de cevada e o tempo de imersão na suspensão aquosa do fungicida guazatina.



**Fig. 2.** Relação entre a incidência de *B. sorokiniana* em sementes de cevada e o tempo de imersão na suspensão aquosa do fungicida iprodiona.

# **Efeito de Diferentes Participações do Milho em Rotação e Sucessão na Produção das Micotoxinas nos Grãos de Cevada Cervejeira**

*Almeida, J.L. de<sup>1</sup>; Neto, V. da C.L.<sup>2</sup>; Koehler, H.S.<sup>2</sup>;  
Minella, E.<sup>3</sup>; Martinelli, J.A.<sup>4</sup>*

## **Objetivos**

Existe pouca informação disponível de experimentos de rotação e sucessão de culturas de longa duração que relatem os possíveis benefícios de utilizar culturas com menor potencial epidêmico para a giberela. Ahmed et al. (2002) utilizando culturas não hospedeiras como canola e ervilha em rotação, concluíram que resultados de somente um ano, não foram suficientes para afirmar que esta prática é efetiva para o controle da giberela em trigo. A hipótese específica deste trabalho é que se a quantidade da palha do milho em plantio direto for diminuída, via sistema rota-

---

<sup>1</sup> Pesquisador, Dr., Fundação Agrária de Pesquisa Agropecuária – Fapa, Entre Rios, 85139-400 Guarapuava, PR. E-mail: juliano@agraria.com.br

<sup>2</sup> Professor, Dr., Universidade Federal do Paraná. Setor de Ciências Agrárias. Curitiba, PR. E-mail: vismar@ufpr.br e koehler@ufpr.br

<sup>3</sup> Pesquisador, Dr., Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS. E-mail: eminella@cnpt.embrapa.br

<sup>4</sup> Professor, Dr., Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Departamento de Fitossanidade. Porto Alegre, RS. E-mail: jamfeto@ufrgs.br



ção e sucessão de culturas, com utilização de cultivos com menor potencial epidemiológico, então diminuirá a ocorrência de giberela e a quantidade das micotoxinas DON e ZEA produzidas na cultura cevada cervejeira. Para tanto o objetivo foi verificar o efeito do aumento da participação de milho na rotação de culturas em sistema de plantio direto sobre a ocorrência de giberela e suas micotoxinas DON e ZEA nos grãos de cevada cervejeira na região de Guarapuava, PR.

## **Metodologia**

Um experimento incluindo sistemas de sucessão de cultivo de cereais foi conduzido em área da Fundação Agrária de Pesquisa Agropecuária - Fapa, no município de Guarapuava, PR, por quatro anos, em solo classificado como Latossolo Bruno Aluminico típico. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso, com três repetições, com os tratamentos formados a partir do arranjo fatorial entre os efeitos ano (ou safra) e sistema de rotação. O início do experimento ocorreu em maio de 2000, respeitando as épocas de semeadura mais adequadas, de acordo com as indicações tecnológicas de cada cultura. O ensaio foi semeado em palhada de milho, com exceção da testemunha Sistema I - (0% milho), onde foi retirada a palhada deste cereal. O "fator ano" foi composto pelos invernos 2000, 2001, 2002 e 2003. Já o "fator sistema" foi composto por sistemas de rotação com diferentes participações da cultura de milho, conforme Tabela 1: sistema I (0% milho); sistema II (25% milho, com cevada após milho); sistema III (33% milho, com cevada após milho); sistema IV (50% milho, com cevada após milho); sistema V (100% milho pós ce-

vada). Este conjunto de cinco sistemas de rotação e sucessão perfizeram 11 parcelas por repetição. As parcelas foram constituídas por 9 m de frente (três passadas de semeadeira Semeato SHM) por 10 m de comprimento, perfazendo 90 m<sup>2</sup>. A área útil colhida foi de 6 m de frente por 10 m de comprimento, ficando 1,5 m em cada lado como “barreira da cultura”. O espaçamento entre as parcelas foi de 3,2 m onde foi semeado “barreira física” com o objetivo de isolar os sistemas. No inverno a barreira física foi o nabo forrageiro, que foi semeado no início de maio, em pré-semeadura das culturas do inverno. A largura do corredor interno, bem como os corredores da frente, do fundo e da lateral do bloco, é de 8 m, possibilitando desta maneira a manobra de maquinário comercial, bem como a semeadura da barreira física. Durante a condução dos experimentos todas as operações foram realizadas com maquinário comercial procurando simular as condições dos agricultores em lavouras comerciais. As datas e densidades de semeadura, adubação de base e de cobertura das culturas de inverno do ensaio estão na Tabela 2. Durante as quatro safras de inverno foram utilizadas as mesmas cultivares de cevada, Embrapa 128, de aveia branca, UFRGS 19 e de trigo, BRS 49. Para cobertura pré-milho foi utilizado o nabo forrageiro comum. Ainda à nível de campo, foi realizada a incidência de espigas gibereladas, a partir da coleta de 100 espigas verdes de cevada, trigo e aveia. Após a colheita, foram determinados o rendimento de grãos, percentual de grãos colhidos giberelados e a patologia dos grãos. O percentual de grãos colhidos giberelados, foi determinado adaptando-se o método de “espigas secas” proposto por Lima (2002), a partir da coleta de 100 espigas secas por parcela. Não obstante a condução do experimento tenha sido o mais próxima possível da realidade do agricultor, a colheita foi realizada de uma maneira diferenciada. Procurou-se diminuir ao máximo a passagem de ar da trilhadora de parcelas para que os

grãos giberelados passassem pelas peneiras e se incorporassem à massa de grãos, mesmo com a obtenção de uma amostra com maior volume de impurezas. Outra importante tarefa desenvolvida foi o recolhimento de toda a palha que saía do picador da trilhadora e posterior reposição na parcela de origem. Tomou-se também cuidado quando da passagem desta massa de grãos pela máquina de limpeza de parcelas, também com o propósito de não eliminar os grãos leves que estavam possivelmente giberelados. Coletou-se 3 kg de grãos homogeneizados que representou a parcela inteira. Ainda a partir da massa de grãos original reservou-se 3 kg de grãos inteiros como amostra de segurança que foram armazenadas em freezer. Foram moídos 3 kg de grãos em moinho martelo “Moinho Tecnal modelo TE 090” com peneira de 0,5 mm. A farinha foi homogeneizada e retirada de 250 g, que foi a amostra de trabalho para análise de micotoxinas, que representou os grãos colhidos em uma parcela que receberam os diferentes tratamentos. Foram retiradas quatro alíquotas para a realização de quatro determinações de ZEA e quatro determinações de DON para cada parcela. A metodologia de detecção da toxina DON utilizada foi ELISA (Ensaio Imuno Enzimático) R-BIOPHARM, da empresa ALTECH. Já a metodologia de detecção da toxina ZEA utilizada foi ELISA (Ensaio Imuno Enzimático) “RIDASCREEN FAST ZEARELENONA”, da empresa ALTECH. O fundamento do teste é muito semelhante ao da detecção da DON, com algumas mudanças.

## **Resultados**

Nas Tabelas 3 e 4 estão os resultados da produção das

micotoxinas DON e ZEA nos grãos de cevada dos invernos de 2000 a 2002. Como as determinações de DON e ZEA no inverno de 2003 foram realizadas de maneira diferente dos invernos anteriores, (amostras dos mesmos tratamentos das diferentes repetições foram acidentalmente misturadas) não foi possível incluir o inverno de 2003 na análise fatorial. Na análise fatorial entre os três anos e os cinco sistemas não ocorreram interações significativas entre ano e sistema para as micotoxinas DON e ZEA em grãos de cevada. Ao se analisar as médias de DON e ZEA, não ocorreram diferenças significativas entre os sistemas de rotação com diferentes percentagens da participação da cultura do milho para as duas micotoxinas avaliadas. Entretanto, ocorreram diferenças entre os anos. O inverno de 2000 apresentou o maior valor médio de DON (10,2 ppm), seguido pelo inverno de 2001 (6,6 ppm) e inverno de 2002 (1,8 ppm) (Tabela 3). Assumindo um limite de tolerância de DON de 2 ppm, em duas das quatro safras foram detectados valores acima do tolerado por diferentes fontes de referência. Já para ZEA, o inverno de 2000 também apresentou o maior valor médio (733,9 ppb) (Tabela 4). Assumindo um limite de tolerância de ZEA de 200 ppb, em somente uma das quatro safras foram detectados valores acima do tolerado por diferentes fontes de referência.

As variáveis que foram avaliadas nas plantas e nos grãos de cevada para medição da doença foram a incidência de espigas gibereladas e o percentual de grãos colhidos giberelados, sendo que estas duas variáveis são expressas em percentagem. Na Tabela 5 são apresentadas os resultados da variável incidência de espigas gibereladas. Ocorreu interação entre os fatores ano e sistema. No inverno de 2000, no início do experimento, quando ainda não havia o efeito das diferentes rotações que compunham os tratamentos, o sistema I (0% milho) apresentou a maior inci-

dência de espigas gibereladas (29,0%). Esta maior incidência ocorreu devido ao fato que nestas parcelas, a palha de milho havia sido retirada, e conseqüentemente as plantas de cevada emergiram mais rapidamente, bem como sofreram menos com as geadas que ocorreram nos dias 13 e 14 de julho de 2000, 24 dias após a emergência das plantas. Como resultado destes fatos as parcelas do sistema 1 (0% milho) espigaram 4 dias antes quando comparado com os outros sistemas. Na Tabela 7 observa-se que na semana que antecedeu a data do espigamento pleno (dia 20 de setembro de 2000), nas parcelas do sistema I (0% milho), choveu em seis dos sete dias, em um total de 140,6 mm, com temperaturas médias diárias de 15,4°C, umidade relativa média diária de 93,7% e insolação média diária de 3h18, favorecendo o desenvolvimento da doença. Por outro lado a semana que antecedeu o espigamento pleno das parcelas dos outros sistemas, choveu em cinco dos sete dias, em um total de 37,8 mm, com temperaturas médias diárias de 17,0°C, umidade relativa média diária de 84,2% e insolação média diária de 6h6, condições estas comparativamente menos favoráveis ao desenvolvimento da doença (Tabela 7). Na Tabela 6 são apresentados os resultados da variável percentual de grãos colhidos giberelados. Não ocorreram diferenças entre os sistemas, somente entre os anos. O inverno de 2000 apresentou o maior percentual de grãos colhidos giberelados (1,2%) das três safras avaliadas. De uma maneira geral observou-se que em anos de epidemia de giberela, como as safras de inverno de 2000 e 2001, o fator preponderante para ocorrer maior incidência da doença e conseqüente possível tendência de maiores teores de micotoxinas, é a condição climática no período do espigamento das plantas e não a quantidade de palha da cultura antecessora.

O rendimento de grãos de cevada está na Tabela 8. Para esta

variável ocorreu interação entre os fatores ano e sistema. No inverno de 2000, no início do experimento, quando ainda não havia o efeito das diferentes rotações, não ocorreram diferenças entre os sistemas. No inverno de 2001 o rendimento de grãos de cevada do sistema I (0% milho) foi superior aos demais sistemas (2.947 kg/ha). Já no inverno de 2002 o sistema III (33% milho) com rendimento de 3.851 kg/ha foi superior ao sistema IV (50% milho), com 3.337 kg/ha, embora o sistema III não diferiu estatisticamente dos sistemas I (0% milho) e II (25% milho). Nesta safra o sistema V (100% milho) foi inferior aos demais sistemas, com 2.456 kg/ha. Finalmente no inverno de 2003, sistema I (0% milho) foi novamente superior aos demais sistemas (3.851 kg/ha). Os sistemas II (25% milho), III (33% milho) e IV (50% milho) não diferiram estatisticamente. Novamente o sistema V (100% milho) foi inferior aos demais sistemas com 2.549 kg/ha. Considerando o período total de 4 safras do experimento pode-se afirmar que em 2 safras o sistema I (0% milho) foi superior para rendimento de grãos de cevada. Também pode-se afirmar que em três safras o sistema V (100% milho) foi inferior aos demais sistemas para esta variável. De um modo geral, observa-se uma tendência a diminuir o rendimento de grãos de cevada a medida que aumenta a participação do milho no sistema.

## **Conclusões**

A hipótese específica deste trabalho foi negada, pois a diminuição da palha do milho em plantio direto, via sistema rotação e sucessão de culturas, não diminuiu a ocorrência de giberela e a quantidade das micotoxinas DON e ZEA produzidas na cultura de

cevada cervejeira na região de Guarapuava, PR. Foi evidenciado que em anos de epidemia de giberela, o fator preponderante para ocorrer maior incidência da doença e conseqüentes maiores teores de micotoxinas, é a condição climática no momento do espigamento das plantas e não a quantidade ou origem da palha da cultura antecessora. Considerando que o aumento da participação do milho na rotação não modificou a ocorrência da giberela e a produção das micotoxinas DON e ZEA, e que os rendimentos de grãos de cevada foram iguais, na maioria dos anos, quando a participação foi de 25, 33, 50%, os resultados sugerem que os agricultores da região centro-sul do Paraná podem aumentar a participação do milho na rotação, antecedendo a cevada, até um patamar de 50%.

## Referências Bibliográficas

AHMED, H.U.; GILBERT, J.; FERNANDO, W.G.D.; BRÛLÉ-BABEL, A.; SCHOofs, A; ENTZ M. Influence of crop rotation and cover crop on fusarium head blight of wheat. In: National Fusarium Head Blight Forum **Proceedings**. p. 128-131. 2002.

LIMA, M.I.P.M. **Métodos de amostragem e avaliação de giberela usados na Embrapa Trigo**. Documentos Online Nº 27. Publicações Online. Dezembro 2002. Disponível: <http://cnpt.embrapa.br>. Capturado em 10/01/2003.

**Tabela 1.** Sistemas de produção de cereais no Ensaio Sistemas de Rotação Visando Controle de Micotoxinas, Guarapuava inverno 2000 a 2003.

Sistemas de produção	Safrá									
	Verão 99/2000	Inverno 2000	Verão 00/2001	Inverno 2001	Verão 01/2002	Inverno 2002	Verão 02/2003	Inverno 2003	Verão 03/2004	
Sistema I (0% milho)	1 – milho/sem palhacevada		soja†	cevada	soja	cevada	soja	cevada	soja	
Sistema II (25% milho)	2 – milho	cevada	soja	trigo	soja	aveia br	soja	nabo	milho¹	
Milho → cevada	3 – milho	nabo	milho	cevada	soja	trigo	soja	aveia br	soja	
	4 – milho	aveia branca	soja	nabo	milho	cevada	soja	trigo	soja	
	5 – milho	trigo	soja	aveia br	soja	nabo	milho	cevada	soja	
Sistema III (33% milho)	6 – milho	cevada	soja	trigo	soja	nabo	milho¹	cevada	soja	
Milho → cevada	7 – milho	nabo	milho	cevada	soja	trigo	soja	nabo	milho	
	8 – milho	trigo	soja	nabo	milho	cevada	soja	trigo	soja	
Sistema IV (50 % milho)	9 – milho	cevada	soja	nabo	milho†	cevada	soja	nabo	milho	
Sistema V (100% milho)	10 – milho	nabo	milho	cevada	soja	nabo	milho	cevada	soja	
	11 – milho	cevada	milho†	cevada	milho	cevada	milho	cevada	milho	

<sup>1</sup> Fim de um ciclo de rotação.



**Tabela 2.** Data e densidade de semeadura, adubação de base e de cobertura das culturas de inverno no Ensaio Sistemas de Rotação e Sucessão de Culturas Visando ao Controle de Micotoxinas, Guarapuava inverno 2000 a 2003.

Safra	Data de semeadura	Densidade de semeadura	Adubação de base	Adubação de cobertura (uréia)
Inverno 2000	NB - 09/05/00	NB - 22 kg/ha	Em todas culturas: 16 kg/ha de N (uréia) 60 kg/ha de $P_2O_5$ (super triplo) 66 kg/ha de $K_2O$ (K Cl)	CV - 30 kg de N/ha AV - 30 kg de N/ha TR - 40 kg de N/ha
	CV - 09/06/00	CV - s/palha - 230 sementes aptas/m <sup>2</sup>		
	AV - 14/06/00	CV - c/palha - 274 sementes aptas/m <sup>2</sup>		
	TR - 29/06/00	AV - c/palha - 316 sementes aptas/m <sup>2</sup> TR - c/palha - 343 sementes aptas/m <sup>2</sup>		
Inverno 2001	NB - 25/05/01	NB - 11 kg/ha	Nas culturas CV, AV e TR: 146 kg/ha 08-30-20 Nabo sem adubação base	Pós-milho - CV -30 kg de N/ha Pós-soja - CV -20 kg de N/ha Pós-soja - AV -30 kg de N/ha Pós-soja - TR - 40 kg de N/ha
	CV - 04/06/01	CV - c/palha/milho - 297 sementes aptas/m <sup>2</sup>		
	AV - 16/06/01	CV - c/palha/soja - 244 sementes aptas/m <sup>2</sup>		
	TR - 05/07/01	AV - c/palha/soja - 293 sementes aptas/m <sup>2</sup> TR - c/palha/soja - 297 sementes aptas/m <sup>2</sup>		
Inverno 2002	NB - 28/05/02	NB - 13 kg/ha	Nas culturas CV, AV e TR: 16 kg/ha de N (uréia)	Pós-s/palha - CV -20 kg de N/ha Pós-milho - CV -30 kg de N/ha
	CV - 21/06/02	CV - c/palha/milho - 280 sementes aptas/m <sup>2</sup>		
	AV - 28/06/02	CV - c/palha/soja - 260 sementes aptas/m <sup>2</sup>		
	TR - 11/07/02	AV - c/palha/soja - 275 sementes aptas/m <sup>2</sup> TR - c/palha/soja - 289 sementes aptas/m <sup>2</sup>		
Inverno 2003	NB - 20/05/03	NB - palha/milho - 13 kg/ha	Nas culturas CV e AV: 150 kg/ha 08-30-20 No TR 146 kg/ha 08-30-20 Nabo sem adubação base	Pós-soja - CV - 20 kg de N/ha Pós-milho - CV -30 kg de N/ha Pós-soja - AV - 30 kg de N/ha Pós-soja - TR - 30 kg de N/ha
	CV - 16/06/03	NB - palha/soja - 18 kg/ha		
	AV - 30/06/03	CV - c/palha/milho - 287 sementes aptas/m <sup>2</sup>		
	TR - 22/07/03	CV - c/palha/soja - 250 sementes aptas/m <sup>2</sup> AV - c/palha/soja - 294 sementes aptas/m <sup>2</sup> TR - c/palha/soja - 272 sementes aptas/m <sup>2</sup>		

**Tabela 3.** Efeito de diferentes participações da cultura do milho em rotação e sucessão de culturas na produção de micotoxina deoxinivalenol (DON) nos grãos de cevada. Ensaio Sistemas de Rotação e Sucessão de Culturas Visando ao Controle de Micotoxinas, Guarapuava inverno 2000 a 2002.

Sistemas de produção	DON (ppm)			Média
	2000	2001	2002	
Sistema I – (0% milho)	13,7	6,1	1,9	7,3
Sistema II – (25% milho)	10,3	7,8	1,6	6,6
Sistema III – (33% milho)	9,5	8,1	2,0	6,5
Sistema IV – (50% milho)	8,6	5,3	1,5	5,1
Sistema V – (100% milho)	9,0	5,5	2,3	5,6
Média	10,2 A	6,6 B	1,8 C	-
Coeficiente de Variação (%)	41,4	-	-	-

Médias com a mesma letra maiúscula (comparação na linha) e pelas letras minúsculas (comparação na coluna) não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

**Tabela 4.** Efeito de diferentes participações da cultura do milho em rotação e sucessão de culturas na produção de micotoxina zearalenona (ZEA) nos grãos de cevada. Ensaio Sistemas de Rotação e Sucessão de Culturas Visando ao Controle de Micotoxinas, Guarapuava inverno 2000 a 2002.

Sistemas de produção	ZEA (ppb)			Média
	2000	2001	2002	
Sistema I – (0% milho)	851,1	9,5	50,7	303,8
Sistema II – (25% milho)	750,7	11,1	46,1	269,3
Sistema III – (33% milho)	624,8	17,4	46,2	229,5
Sistema IV – (50% milho)	709,2	6,6	170,3	295,4
Sistema V – (100% milho)	742,5	54,8	90,0	295,8
Média	733,9 A	17,0 C	74,9 B	-
Coeficiente de Variação (%)	36,8	-	-	-

Médias com a mesma letra maiúscula (comparação na linha) e pelas letras minúsculas (comparação na coluna) não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

**Tabela 5.** Efeito de diferentes participações da cultura do milho em rotação e sucessão de culturas na incidência de espigas gibereladas de cevada. Ensaio Sistemas de Rotação e Sucessão de Culturas Visando ao Controle de Micotoxinas, Guarapuava inverno 2000 a 2002.

Sistemas de produção	Incidência Espigas Gibereladas (%)			
	12000	12001	12002	Média
Sistema I – (0% milho)	29,0 Aa	7,3 Bb	3,7 B ns	13,3
Sistema II – (25% milho)	16,3 Ab	19,3 Aa	3,7 B	13,1
Sistema III – (33% milho)	16,3 Ab	14,7 Aab	4,7 B	11,9
Sistema IV – (50% milho)	12,0 ABb	19,0 Aa	5,3 B	12,1
Sistema V – (100% milho)	18,7 Ab	21,0 Aa	4,0 B	14,6
Média	18,5	16,3	4,3	-
Coeficiente de Variação (%)	29,5	-	-	-

Médias com a mesma letra maiúscula (comparação na linha) e pelas letras minúsculas (comparação na coluna) não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

ns = Não significativo.

**Tabela 6.** Efeito de diferentes participações da cultura do milho em rotação e sucessão de culturas no percentual de grãos colhidos giberelados nos grãos de cevada. Ensaio Sistemas de Rotação e Sucessão de Culturas Visando ao Controle de Micotoxinas, Guarapuava inverno 2000 a 2002.

Sistemas de produção	Grãos Colhidos Giberelados (%)			
	12000	12001	12002	Média
Sistema I – (0% milho)	1,5	0,3	0,1	0,7
Sistema II – (25% milho)	1,3	0,5	0,1	0,6
Sistema III – (33% milho)	1,5	0,4	0,3	0,7
Sistema IV – (50% milho)	0,7	0,4	0,5	0,5
Sistema V – (100% milho)	1,0	0,3	0,4	0,5
Média	1,2 A	0,4 B	0,3 B	-
Coeficiente de Variação (%)	53,7	-	-	-

Médias com a mesma letra maiúscula (comparação na linha) e pelas letras minúsculas (comparação na coluna) não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

**Tabela 7.** Dados meteorológicos e variáveis nas semanas que antecederam as datas de espigamento de cevada, incidência de espigas gibereladas, percentual de grãos colhidos giberelados, rendimento de grãos, produção de DON e ZEA das diferentes participações da cultura do milho em rotação e sucessão de culturas, Guarapuava inverno 2000.

Dados meteorológicos e variáveis	Sistemas de produção	
	Sistema I (0 % milho)	Outros sistemas (com palha milho) <sup>1</sup>
Nº dias espigamento	93	97
Nº dias com chuva	6	5
Chuva total período (mm)	140,6	37,8
Umidade rel. ar (%) – média diária	93,7	82,2
Insolação (h) - média diária	3:18	6:06
Temp. média - média diária (°C)	15,4	17,0
Incidência espigas gibereladas (%)	29,0	15,8
Grãos colhidos giberelados (%)	1,5	1,1
Rendimento grãos (kg ha <sup>-1</sup> )	2.882	2.979
DON (ppm)	13,7	9,3
ZEA (ppb)	851,1	706,8

<sup>1</sup> Valores médios dos outros sistemas semeados em palha de milho.

**Tabela 8.** Efeito de diferentes participações da cultura do milho em rotação e sucessão de culturas no rendimento de grãos de cevada. Ensaio Sistemas de Rotação e Sucessão de Culturas Visando ao Controle de Micotoxinas, Guarapuava inverno 2000 a 2003.

Sistemas de produção	Rendimento de grãos (kg/ha)				
	I 2000	I 2001	I 2002	I 2003	Média
Sistema I – (0% milho)	2.882 Bns	2.947 Ba	3.588 Aab	3.851 Aa	3.317
Sistema II – (25% milho)	3.071 B	2.362 Cbc	3.572 Aab	3.199 ABb	3.051
Sistema III – (33% milho)	2.971 B	2.289 Cbc	3.851 Aa	2.982 Bbc	3.023
Sistema IV – (50% milho)	2.907 A	2.410 Bb	3.337 Ab	3.080 Ab	2.933
Sistema V – (100% milho)	2.968 A	1.930 Cc	2.456 Bc	2.549 ABc	2.476
Média	2.960	2.388	3.361	3.132	-
Coefficiente de Variação (%)	6,9	-	-	-	-

Médias com a mesma letra maiúscula (comparação na linha) e pelas letras minúsculas (comparação na coluna) não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

ns = Não significativo.

# Efeito do Extrato de Cogumelo (*Agaricus sylvaticus*) em Plantas de Cevada BRS 195 Contra *Bipolaris sorokiniana*

Dantas, S.<sup>1</sup>; Bach, E.E.<sup>2</sup>

## Introdução

A cevada (*Hordeum vulgare* L.) é um dos cereais mais produzidos no mundo, graças à sua grande adaptabilidade ambiental, bem como à sua utilização alimentar, em especial na produção de malte para indústria cervejeira. No Brasil, a cevada é cultivada quase que exclusivamente para fins cervejeiros, cujo cultivo está concentrado nos estados do Paraná, Rio Grande do Sul e Santa Catarina, que apresentam áreas com características ecológicas semelhantes e propícias para esta atividade.

Várias doenças que atacam as culturas de cevada são causadas por fungos, como *Blumeria graminis hordei*, *Puccinia hordei*, *Bipolaris sorokiniana*, *Drechslera teres* entre outras. O fungo *Bipolaris sorokiniana* é o causador de uma das mais sérias doenças da cultura de cevada denominada mancha foliar. Para o

---

<sup>1</sup> UNICASTELO (Prof. Linceu)/ Mestrado UMC-Biotecnologia.

<sup>2</sup> UNICASTELO (FCHEB) Rua Carolina Fonseca, 584, 08230-030 Itaquerá, SP. E-mail ernabach@uol.com.br - Profa. Orientadora credenciada UMC (Pós Biotecnologia).

controle destas doenças, diversas medidas vêm sendo praticadas, das quais a mais utilizada pelos produtores tem sido o tratamento com fungicidas, contudo os riscos para o meio ambiente e para a saúde do homem são bastante conhecidos e difundidos. Visando eliminar estes inconvenientes, um dos métodos preconizados têm sido o da utilização de indutores de resistência. A indução de resistência tem sido observada em várias plantas em resposta ao tratamento prévio do hospedeiro com agentes bióticos ou abióticos, denominados elicitores ou indutores de resistência.

Como o cogumelo *Agaricus sylvaticus* tem sido utilizado como comestível e, em alguns países como medicinal, e tem sido produzido em grande escala, o objetivo do presente trabalho foi buscar uma alternativa para o controle da mancha foliar da cevada, variedade BRS 195, causada pelo fungo *Bipolaris sorokiniana*, através da utilização do extrato como indutor de resistência.

## Material e Métodos

Os cogumelos foram colhidos na Fazenda de Tapiraí, lavados e secos sendo realizada a quantificação de proteínas e fenóis presentes nos mesmos. O extrato foi feito com 1 grama de cogumelo em 20 mL de água, fervido por 10 minutos e depois filtrado em gaze. Esta quantidade tem sido utilizada como efeito nutricional em ser humano e assim, será utilizada esta concentração e mais duas sendo uma diluída (1:2) e outra duas vezes mais concentrada (Bach et al., 1998; Bach, 2004a, b, 2006). O extrato foi submetido a quantificação de proteínas (método de Lowry, em equivalentes de SAB/mL Soro Albumina Bovina) (Lowry, 1951) e,

quantificação de beta-glucanase. A atividade da enzima foi medida pelo aumento dos grupos redutores de açúcares usando como substrato laminarina (Sigma) e o teste de açúcares redutores segundo Lever (1972). A glicose foi usada como padrão sendo que uma unidade do grupo redutor foi definida como quantidade de enzima capaz de liberar 1  $\mu$ M de glicose em 1 minuto a 37°C (Van Hoof et al., 1991).

As plantas para os devidos ensaios foram preparadas utilizando dez sementes da cultivar BRS 195 e Embrapa 128 semeadas em vasos contendo terra vegetal adubada e, mantidas em casa-de-vegetação à temperatura ambiente até o estágio 5 da escala de Feekes-large (Large, 1954). Após o determinado período foram separadas em grupos e submetidas aos tratamentos sendo: a-sadia (plantas aspergidas com água); b-tratadas com indutor (plantas aspergidas com extrato); c) inoculadas com o patógeno (plantas aspergidas com suspensão do isolado); d) tratadas com indutor e após 24 h inoculadas com suspensão de conídios; e) idem ao grupo d, entretanto, após 48 horas; f) idem ao grupo d, entretanto, após 72 horas.

As plantas dos grupos d, e, f, foram inicialmente aspergidas com indutor sendo que após 24, 48 e, 72 horas, sob condições de temperatura ambiente e fotoperíodo de 12 horas (luz fluorescente 7,35 W/m<sup>2</sup>), as folhas foram inoculadas, por aspersão, com as suspensões de conídios dos isolados. Durante as primeiras 24 horas após a inoculação do patógeno, as plantas foram mantidas em câmara úmida (100% UR), temperatura ambiente e escuro. Em seguida, o material foi transferido para casa-de-vegetação e mantido sob condições de temperatura e luminosidade ambiente. A proteção das plantas foi avaliada 4 dias após a inoculação do patógeno de acordo com Bach (1997). Após a coleta todas as



folhas foram submetidas à extração e quantificação de proteínas e beta-glucanase.

## **Resultados e Discussão**

As variedades utilizadas tem sido cultivadas em campo onde vem apresentando em determinada época lesões que, para o seu controle, são utilizados fungicidas. Para evitar o uso de fungicidas o ideal seria a utilização de indutores naturais. Os indutores podem ser substâncias vegetais ou oriundos de microorganismos os quais, apresentam a capacidade de algumas biomoléculas induzirem um sinal para a célula, a fim de desencadear uma resposta promovendo formação de outras substâncias protegendo a planta do ataque do patógeno.

Para se determinar a concentração ideal do extrato do cogumelo a ser utilizada nos tratamentos como indutor, foi elaborado um teste prévio na variedade Embrapa 128, por ser esta mais suscetível a nível de campo. O extrato de cogumelo apresentou a concentração de 1,2 mg de proteínas por 1 grama de cogumelo. Para um extrato mais concentrado utilizou-se 2 gramas de cogumelo, obtendo-se 2,4 mg de proteína. Um outro grupo foi preparado através da diluição chegando-se a 0,6 mg de proteínas.

No teste da indução nas plantas foi possível observar que o grupo de plantas de cevada tratado com extrato na concentração de 2,4 mg de proteína, apresentou resultados semelhantes ao grupo de plantas com extrato 1,2 mg de proteína (Tabela 1). Já o grupo com extrato de 0,6 mg de proteína, as plantas obtiveram

menor porcentagem de proteção (Tabela 1). Sendo assim, para as próximas etapas foi utilizada a concentração de 1,2 mg de proteínas para as pulverizações. Os resultados apresentados na Figura 1 demonstraram que o indutor extrato de cogumelo, na concentração de 1,2 mg de proteína, foi capaz de induzir resistência nas duas cultivares de cevada, apresentando uma porcentagem de proteção entre 70 a 85%, aumentando em função do tempo (24, 48 e 72 horas), entre a aplicação do indutor e a inoculação com o patógeno. Os resultados envolvendo a indução com o intervalo de tempo vieram ao encontro com os encontrados por Guzzo et al. (1993); Bach (1997); Bach et al. (1993; 2003); Castro & Bach (2004). Uma das diferenças observadas entre as duas cultivares foi que BRS 195 demorou mais dias para apresentar as lesões foliares enquanto que, a cultivar Embrapa 128 apresentou lesões maiores e mais rápidas. Por este motivo, a cultivar 195 inoculada com o patógeno apresentou 2% de proteção. A Figura 1, demonstra o aumento da proteção de 24 horas (70%) a 48 horas (81%) para plantas Embrapa 128 enquanto que na cultivar 195 o aumento foi menor isto é: 24h (73%) e 48h (76%). No período de 48 a 72 horas, o aumento foi diferente chegando Embrapa 128 a 85% e, BRS 195 a 81%. Dessa forma na BRS 195 o aumento foi linear enquanto na Embrapa 128 não foi totalmente linear indicando que a cultivar 195 apresenta um efeito interno de resistência própria da planta, demorando a apresentar o efeito de indutor de resistência. Nos extratos foliares dos tratamentos de proteção local observou-se que a quantidade de proteína total encontrada na cultivar BRS 195 foi maior do que a cultivar Embrapa 128 quando observado os extratos de planta sadia e extrato de plantas controles tratadas com o elicitor cogumelo (Figura 2). O mesmo pode ser observado com atividade beta-glucanase por ser esta maior na cultivar BRS 195 do que na cultivar Embrapa 128 (Figura 3). Entretanto, observando as

plantas submetidas a tratamento com elicitor, tem-se aumento gradativo nos intervalos de tempo nas duas cultivares mas, na cultivar BRS 195 a quantidade de proteínas bem como a atividade enzimática foi maior do que na cultivar Embrapa 128. Isto vem demonstrar, que as duas cultivares apresentam variabilidade genética entre si, tendo assim alterações metabólicas também diferentes entre si.

Os resultados preliminares demonstraram que o extrato de cogumelo apresentou a capacidade de induzir a resistência contra doenças. Mesmo sendo o preço alto do cogumelo, a preocupação no momento, é avaliar frações das biomoléculas provenientes da purificação do cogumelo para saber qual é a molécula química responsável pela indução de resistência, pois sabe-se que é rico em beta-glucanas e fenóis.

## Referências Bibliográficas

BACH, E. E. **Distinção morfológica e isoenzimática de *Bipolaris* spp. e *Drechslera tritici-repentis* do trigo; aspectos bioquímicos nas interações e indução de resistência.** 1997. 150f. Tese (doutorado em agronomia), Escola de Agronomia "Luiz de Queiroz", Piracicaba, 1997.

BACH, E. E.; KIMATI, H.; LEME, A. C.; ALCANTARA, V. B. G.; ALCANTARA, P. B.; VEASEY, E. A. Biochemical changes in *Pennisetum purpureum* leaves infected with *Exserohilum turcicum*. **Summa Phytopathologica**, Piracicaba, v. 19, p. 93-95, 1993.

BACH, E. E.; BARROS, B. C.; KIMATI, H. Induced resistance

against *Bipolaris bicolor*, *Bipolaris sorokiniana* and *Drechslera tritici-repentis* in wheat leaves by xanthan gum and heat-inactivate conidia suspension. **Journal of Phytopathology**, v. 151, p. 411-418, 2003.

BACH, E.E.; GROSSO, G.C.; GROSSO, P.C.; ALBA, A.P.C.; ALBA; ZELLER, M.F.B.; ANTUN, G. Métodos de extração e quantificação de substâncias bioquímicas encontradas no cogumelo *Agaricus blazei* utilizado para fins terapêuticos. In: Genetics and molecular biology, 21. 1998. **V. congresso latino-americano de mutiagênese, carcinogênese e teratogênese ambiental**, 1998. 146p.

BACH, E.E. **Geração Saúde. Ervas & Plantas.** Fungos comestíveis com visão medicinal. São Paulo: Minuano, 12, 2004a. p.28-30.

BACH, E.E. **Extração do princípio ativo de *Agaricus blazei*.** Documentos Embrapa. Simpósio Internacional sobre Cogumelos no Brasil. 2, 2004b. p.159-160

BACH, E.E. Características de polissacarídeos extraídos de *Agaricus* no Brasil. Anais do III Simpósio Internacional sobre cogumelos no Brasil e, II Simpósio nacional sobre cogumelos comestíveis. 3: 82-86, 2006

CASTRO, O. & BACH, E.E. Increased production of b-1,3 glucanase and proteins in *Bipolaris sorokiniana* pathosystems treated using commercial xanthan gum. **Plant physiology and biochemistry**. França, v.42, p.165 - 169, 2004.

GUZZO, S. D.; BACH, E. E; MARTINS, E. M. F.; MORAES, W .B. C. Crude exopolysaccharides (EPS) from *Xanthomonas campestris* pv. *manihotis*, *X. campestris* pv. *campestris* and commercial xanthan gum as inducers of protection in coffee plants against *Hemileia vastatrix*. **Journal of Phytopathology**, v. 139, p. 119-128, 1993.

LEVER, M. A new reaction for colorimetric determination of carbohydrates. **Analytical Biochemistry**, Academic Press, v. 47, p. 273-279, 1972.

LOWRY, O. H.; ROSENBROUGH, N. J.; FARR, A. L.; RANDALL, R. J. Protein measurement with the Folin phenol reagent. **Journal Biological Chemistry**, v. 193, p. 265-275, 1951.

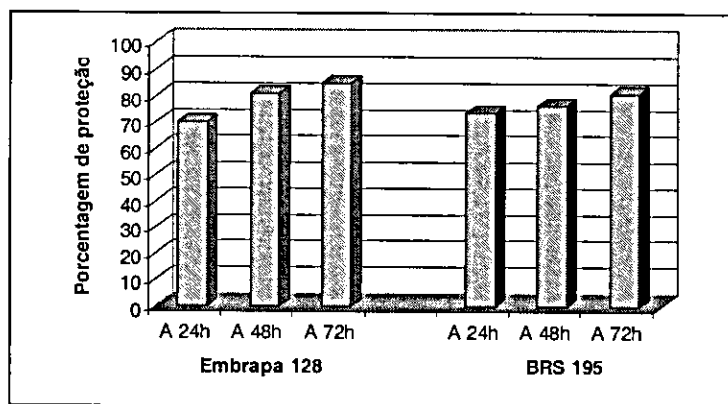
VAN HOOFF, A.; LEYMAM, J.; SCHEFFER, H. J.; WALTON, J. D. A single beta-1,3-glucanase secreted by the maize pathogen *C. carbonum* acts by an exolytic mechanism. **Physiological and Molecular Plant Pathology**, v. 39, p. 259-267, 1991.

**Tabela 1.** Porcentagem de proteção em folhas de plantas de cevada Embrapa 128 contra o isolado *Bipolaris sorokiniana*, utilizando extrato do cogumelo *Agaricus sylvaticus* (A).

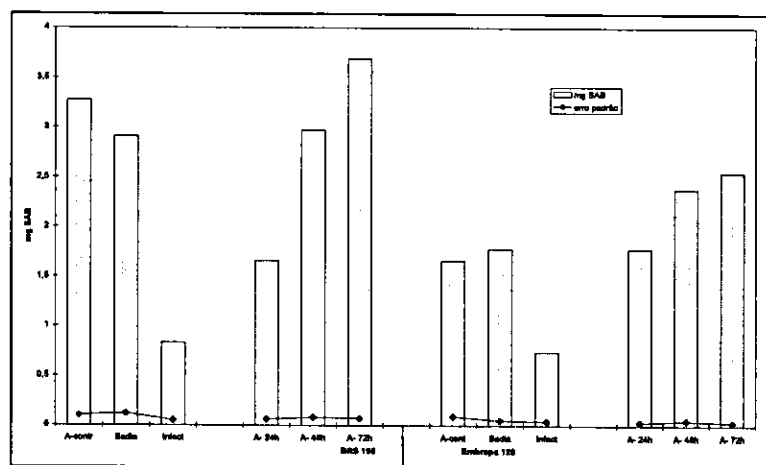
Concentração do extrato	Tratamentos	n.folhas infectadas/ 10 plantas	% de proteção
	Testemunha (água)	0	-
	Suspensão conídio	15	0
2,4 mg proteína	Controle (Ab)	0	-
	A-24H	4	78,2*
	A-48H	4	81,1*
	A-72H	2,5	84,5*
1,2 mg proteína	Controle (Ab)	0	-
	A-24H	4,5	79,2*
	A-48H	4	81,1*
	A-72H	3	84,2*
0,6 mg de proteína	Controle (Ab)	0	-
	A-24H	8	65,4*
	A-48H	6	71,5*
	A-72H	5	80,5*

Os números representam média de um total de 10 plantas/tratamento ou 15 folhas no total.

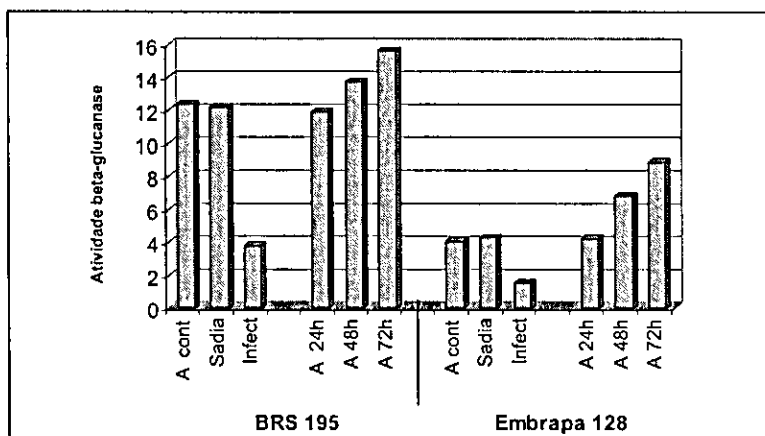
Médias seguidas por asterisco são significativamente diferentes das plantas infectadas pelo teste T ( $P < 0,05$ ).



**Fig. 1.** Porcentagem de proteção em folhas de plantas de cevada Embrapa 128 e BRS 195 contra o isolado *Bipolaris sorokiniana*, utilizando extrato do cogumelo *Agaricus sylvaticus* (A), nos diferentes intervalos de tempo. Tratamentos: A-24h = plantas aspergidas com extrato e após 24 horas pulverizadas com suspensão de conídios; A-48h = idem ao anterior, entretanto após 48 horas pulverizadas com o patógeno; A-72h = idem ao anterior, entretanto após 72 horas pulverizadas com o patógeno.



**Fig. 2.** Quantidade de proteínas em mg de SAB (soro albumina bovina) presente em folhas de plantas de cevada tratadas com extrato de cogumelo contra *Bipolaris sorokiniana*.



**Fig. 3.** Atividade da beta-glucanase presente em folhas de plantas de cevada tratadas com extrato de cogumelo contra *Bipolaris sorokiniana*.



# Uso de Elicitores Goma Xantana e Alicina em Campo Experimental de Cevada Contra *Bipolaris sorokiniana*

Antoniazzi, N.<sup>1</sup>; Deschamps, C.<sup>2</sup>; Bach, E.E.<sup>3</sup>

## Objetivos

Avaliar as alterações bioquímicas provocadas pelos elicitores goma xantana e alicina, a nível de campo, visando o controle da mancha marrom da cevada.

## Metodologia

O experimento foi instalado na área experimental da Fundação Agrária de Pesquisa Agropecuária - Fapa, distrito de Entre Rios, Guarapuava, PR, nos anos de 2003 e 2004, sobre um solo clas-

---

<sup>1</sup> Engenheiro Agrônomo, M.Sc., Pesquisador da Fundação Agrária de Pesquisa Agropecuária – Fapa, Guarapuava, PR. E-mail: noemir@agraria.com.br.

<sup>2</sup> Engenheiro Agrônomo, Ph.D., Professor do Programa de Pós-Graduação em Agronomia, área de concentração Produção Vegetal - UFPR, E-mail: cicero@ufpr.br.

<sup>3</sup> Bióloga, Ph.D., Professora credenciada UMC (Pós Biotecnologia) Unicastelo (FCHEB). E-mail: ernabach@uol.com.br.

sificado como Latossolo Bruno Aluminico típico, textura argilosa, fase campo subtropical (Embrapa, 1999), a 25° 33' S; 51° 29' W, com 1.105 metros de altitude.

O delineamento experimental adotado foi de blocos ao acaso, constituído de 4 tratamentos: epoxiconazole + pyraclostrobin (fungicida químico), alicina, goma xantana (elicitores) e, testemunha (sem controle), cada qual com quatro repetições. Foi utilizada a cultivar de cevada cervejeira BRS 195.

O experimento foi conduzido seguindo as “Indicações Técnicas para Produção de Cevada Cervejeira: Safras 2003 e 2004”. (Embrapa, 2003). A semeadura foi realizada no sistema plantio direto na palha, em 22 de junho de 2003 e 16 de junho de 2004, numa área cultivada anteriormente com soja no verão, com semeadeira de parcelas modelo SHP 249. As parcelas foram compostas por 12 linhas de 5 m de comprimento espaçadas 0,17 m entre as linhas, a uma densidade 280 sementes viáveis/m<sup>2</sup>. Para fins de avaliação, foram consideradas as 8 linhas centrais da parcela, o que resultou em 6,8 m<sup>2</sup> de área útil. A adubação de base constou de 254 kg/ha de adubo da fórmula 08-30-20 + 0,3% de boro na linha de semeadura. Usou-se ainda 80 kg/ha de nitrogênio em cobertura, aplicados manualmente a lanço no início do perfilhamento (estádio 2 da escala Feeks-Large).

Foi utilizado o indutor goma xantana comercial ou Rhodigel 80 (Plury Química Ltda.). A goma xantana foi utilizada na forma de pó na concentração de 0,50 mg/mL, diluída em água e mantida na geladeira até sua utilização no campo. A alicina extraída a partir do alho em laboratório (método baseado em Massabni et al. 1998). Após diluição do extrato com água, foi quantificada a alicina pelo método descrito por (Miron et al., 1998).

Para os dois produtos foram realizadas uma, duas e três aplica-

ções, nos estádios 6, 8 e 10.5 da escala Feeks-Large no ano de 2003 e em três aplicações no ano de 2004. No tratamento químico usou-se Epoxiconazole 80 g i.a./ha + Pyraclostrobin 30 g i.a./ha, em duas aplicações nos estádios 8 e 10.5 da escala Feeks-Large, nos dois anos. As plantas de cevada foram aspergidas com os indutores usando um pulverizador costal equipado com ar comprimido, utilizando-se bico 110.02 a uma vazão de 200 litros/ha.

A avaliação da incidência (porcentagem de folhas com lesões em relação ao total) e da severidade (porcentual de área de folhas afetadas pela doença) de *Bipolaris sorokiniana* nas folhas, foi realizada na fase de grão leitoso (estádio 11.1 da escala Feeks-Large) em 20 plantas por parcela, utilizando-se a escala diagramática descrita por Azevedo (1997), para avaliação da severidade de helmintosporioses em cereais, contemplando valores entre 1 e 50%. Para determinar a área foliar das lesões de *Bipolaris sorokiniana*, foram fotografadas 1 cm das folhas em microscópio estereoscópio marca leitz acoplada de máquina fotográfica, com aumento de 20 vezes, e posteriormente foram analisadas em computador via programa Image Tool da UTHSCA (Universidade de Texas).

Na quantificação de proteínas foi utilizado o método de (Lowry, 1951). O total de fenóis foi analisado através do método de (Swain & Hillis, 1959).

A atividade da enzima beta-glucanase foi medida pelo aumento dos grupos redutores de açúcares usando como substrato laminarina (Sigma) e o teste de açúcares redutores segundo Lever (1972). A glicose foi usada como padrão sendo que uma unidade do grupo redutor foi definida como quantidade de enzima capaz de liberar 1  $\mu$ M de glicose em 1 minuto a 37°C (Van Hoof et al.,

1991).

A análise da variância e o teste de Tukey para comparação das médias ( $P < 0.05$ ) das variáveis foram realizadas usando o programa estatístico SANEST (Zonta & Machado, 1999), somente para o experimento conduzido no ano de 2004. No ensaio de 2003, por ter sido conduzido em caráter exploratório, foram coletadas as plantas das quatro repetições de cada tratamento e posteriormente homogeneizadas em uma única amostra por tratamento e, por isto os resultados não foram submetidos à análise estatística.

## Resultados

Para avaliar os níveis da doenças em nível de campo utilizou-se os métodos de incidência e severidade. Para a incidência da doença, no ano de 2003, o valor foi significativamente maior se comparada a 2004 em todos os tratamentos, com exceção do grupo testemunha (Tabela 1). Entre os tratamentos no ano de 2003, constatou-se que no controle com fungicida químico o valor foi estatisticamente menor. Em 2004 a aplicação de fungicida levou a uma incidência menor estatisticamente aos demais, sendo que na aplicação dos elicitores alicina e goma xantana os valores foram inferiores aos obtidos na testemunha. Os índices de severidade de *Bipolaris sorokiniana* nas folhas, foram na média dos tratamentos, mais elevados no ano de 2004. Mesmo assim, quando comparados os diferentes tratamentos, houve um comportamento semelhante dos mesmos nos dois anos, ou seja, a maior severidade foi registrada na testemunha e os demais tratamen-

tos registraram valores significativamente inferiores, mostrando assim que a aplicação dos elicitores apresentou resultados iguais aos obtidos com o uso de fungicida químico. Entretanto, ao ser realizada a análise das fotos das folhas por computador além de ser visualizado a olho nu, o tamanho das lesões das folhas eram diferentes. Isto é, comparando folhas do grupo testemunha e dos grupos tratadas, a área foliar das folhas dos grupos não tratados foi superior do que daquelas existentes nos grupos elicitores e fungicida (Tabela 2). Nas plantas tratadas com fungicida e com alicina, as áreas de lesões foliares foram semelhantes, enquanto que nas tratadas com goma xantana o valor foi menor. O tamanho de lesões nos tratamentos com elicitores demonstrou variação entre 0,015 e 0,65 mm<sup>2</sup> e o fungicida oscilou desde 0,032 até 2,86 mm<sup>2</sup>, com predominância de lesões com tamanho de 2,86 mm<sup>2</sup>. O importante aqui a ser citado é que no grupo testemunha as lesões ficaram entre 0,170 até 3,26 mm<sup>2</sup> com predominância de 3,26 mm<sup>2</sup>. Assim, os resultados demonstraram que os elicitores mantiveram lesões pequenas enquanto que, fungicida manteve lesões maiores e testemunha apresentou, além de maior número, também lesões de tamanho variado, com várias em ponto de início de coalescência.

Das mesmas plantas foram realizados os extratos e as quantificações bioquímicas. No ano de 2003 (Tabela 3), observou-se que nos extratos foliares de plantas tratadas, a quantidade de proteína total apresentou um aumento quando comparado à testemunha. Comportamento semelhante ocorreu na atividade da enzima  $\beta$ -1,3-glucanase. Em relação à concentração de fenóis, as plantas da testemunha apresentaram maior concentração do que as plantas submetidas ao tratamento com indutores. É interessante salientar que o indutor goma xantana apresentou maior quantidade de proteínas, beta-glucanase e menor concentração de fenol

quando comparado com o indutor alicina.

No caso do fungicida químico, Epoxiconazole + Pyraclostrobin a concentração de proteínas e os valores referente a atividade da enzima  $\beta$ -1,3-glucanase, foram semelhantes àqueles obtidos nos dois indutores. Já o que chamou a atenção foi a concentração de fenol ter sido mais alta do que o tratamento testemunha e também dos elicitores.

No ano de 2004 (Tabela 4), nos extratos foliares dos tratamentos com os elicitores alicina e goma xantana, bem como com fungicida Epoxiconazole + Pyraclostrobin, observou-se que a quantidade de proteínas totais apresentou um aumento estatisticamente significativo quando comparado à testemunha. Um comportamento semelhante ocorreu na atividade da enzima  $\beta$ -1,3-glucanase, onde os valores obtidos nos extratos das folhas do tratamento testemunha (sem controle), foi estatisticamente inferior aos demais. Em relação ao fenol, ocorreu o inverso onde as plantas do grupo testemunha apresentaram uma concentração estatisticamente superior em comparação com as plantas submetidas aos tratamentos com indutores e com fungicida químico.

Os resultados obtidos no experimento exploratório de 2003 e confirmados em 2004, vem ao encontro daqueles observados por Bach (1997) e Rodrigues et al. (2002), que constataram aumento de proteínas após indução de resistência utilizando goma xantana ou alicina em plantas de trigo e cevada. Já a concentração menor de proteínas e maior de fenóis nas plantas após infecção com o patógeno, vem ao encontro do observado por Shree & Reddy (1986) e, Bach et al. (1993) envolvendo interações entre sorgo e capim elefante com *Exserohilum turcicum* e entre trigo-*Bipolaris sorokiniana* (Bach et al., 2003). Para a atividade da enzima  $\beta$ -1,3-

glucanase o aumento nas plantas tratadas também foi observado na interação trigo-*B. sorokiniana* por Bach et al. (2003). Segundo Bach (1997), algum mecanismo bioquímico foi ativado nas células a fim de diminuir a concentração de fenóis nas plantas podendo estar associado com a indução de resistência.

## Conclusões

O resultados obtidos no experimento de 2004, confirmaram os dados do ensaio exploratório do ano anterior, onde as modificações bioquímicas relacionadas à concentração de proteínas totais, fenóis e atividade da  $\beta$ -1,3-glucanase apresentaram o mesmo comportamento dos trabalhos realizados em casa de vegetação, onde os elicitores alicina e goma xantana provocaram aumento na concentração de proteínas totais e da atividade da enzima  $\beta$ -1,3-glucanase, bem como diminuição de fenóis. Os elicitores alicina e goma xantana, independente do número de aplicações, obtiveram eficiência igual ao fungicida químico no controle da mancha marrom da cevada cultivar BRS 195. Os elicitores alicina e goma xantana podem ser utilizados a nível de campo pois, a severidade irá existir entretanto com lesões de tamanho menor do que quando tratado com fungicida

## Referências

AZEVEDO, L.A.S. **Manual de quantificação de doenças de plantas**. São Paulo: Emopi, 1997. 114p.

BACH, E. E. **Distinção morfológica e isoenzimática de *Bipolaris* spp. e *Drechslera tritici-repentis* do trigo: aspectos bioquímicos nas interações e indução de resistência**, 1997, 132p. Tese (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiróz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP, 1997.

BACH, E. E.; BARROS, B. C.; KIMATI, H. Induced resistance against *Bipolaris bicolor*, *Bipolaris sorokiniana* and *Drechslera tritici-repentis* in wheat leaves by xanthan gum and heat-inactivate conidia suspension. **Journal of Phytopathology** (in press, 2003).

EMBRAPA - CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE SOLOS. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. - Brasília: Embrapa, Rio de Janeiro, 1999. 412p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Indicações técnicas para produção de cevada cervejeira: safras 2003 e 2004**. Comissão de Pesquisa de Cevada. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2003. 78p.

LARGE, E. C. Growth stages in cereal: Illustration of the Feekes scale. **Plant Pathology**, New York, v. 3, p.129, 1954.

LEVER, M. A new reaction for colorimetric determination of carbohydrates. **Analytical Biochemistry**, Academic Press, v. 47, p. 273-279, 1972.

MASSABNI, A.C. et al. A química do alho. **Rev. Oxidol**. São Paulo, set/out., p.13-16, 1998.

MIRON, T. et al. A espectrofotométric assay for alliin and alliinase (alliin liase) activity: reaction of 2-nitro-5-thiobenzoate with thiosulfinate. **Anal. Biochem.**, Israel, v. 265, p. 317-325, 1998.

RODRIGUES, E. L.; MILANEZ, A.; BACH, E.E. Utilização da



alicina como indutor de resistência em plantas de cevada (variedade EMBRAPA 128) contra *Bipolaris sorokiniana*. In: XXII REUNIÃO ANUAL DE PESQUISA DE CEVADA, 2002, Passo Fundo. **Anais e ata...** Passo Fundo: EMBRAPA, p.519-530, 2002.

SHREE, M. P.; REDDY, C. N. Effect of helminthosporiose infection on certain biochemical constituents in the resistant and susceptible varieties of sorghum. **Indian Journal of Plant Pathology**, India, v.4, p.46-52, 1986.

SWAIN, R.; HILLIS, W. E. The phenolic constituents of *Prunus domestica*.I. The quantitative analysis of phenolic constituents. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, Oxford, v. 10, p. 63-68, 1959.

TONON, J. Cevada: As principais doenças fúngicas. **Correio Agrícola Bayer**. 12-15, 1992.

VAN HOOFF, A.; LEYMAM, J.; SCHEFFER, H. J.; WALTON, J. D. A single beta-1,3-glucanase secreted by the maize pathogen *C. carbonum* acts by an exolytic mechanism. **Physiological and Molecular Plant Pathology**, v. 39, p. 259-267, 1991.

ZONTA, E.P.; MACHADO, A.A. SANEST - **Sistema de análise estatística para microcomputadores**. Registro na secretaria especial de informática n. 066060, Pelotas, 1999. 96p (Documentos).

**Tabela 1.** Percentagem de incidência e de severidade de *Bipolaris sorokiniana* nas folhas e incidência de *Bipolaris sorokiniana* nas sementes de cevada cultivar BRS 195 não tratadas e em plantas tratadas com elicitores e fungicida. Fapa, Entre Rios, Guarapuava, PR, 2004.

Tratamento	Incidência		Severidade		
	Ano	2003	2004	2003	2004
Testemunha		83,0 Ab	78,3 Ac	6,2 Ab	10,1 Bb
Alicina 1 aplic.		73,4 Ba	60,4 Ab	1,9 Aa	2,8 Aa
Alicina 2 aplic.		76,4 Ba	55,2 Ab	2,0 Aa	2,4 Aa
Alicina 3 aplic.		77,7 Bab	61,0 Ab	1,6 Aa	2,9 Aa
Goma xantana 1 aplic.		80,2 Bab	59,8 Ab	2,4 Aa	2,5 Aa
Goma xantana 2 aplic.		76,3 Ba	62,1 Abc	1,4 Aa	3,0 Aa
Goma xantana 3 aplic.		74,3 Ba	57,5 Ab	1,4 Aa	2,8 Aa
Fungicida		58,2 Ba	34,8 Aa	0,7 Aa	1,3 Aa
Média		74,9 B	58,6 A	2,2 A	3,5 B
C. V. - (Ano)		3,6	-	11,0	-
C. V. - (Tratamento)		11,1	-	45,0	-

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P < 0,05$ ).

**Tabela 2.** Dados de área foliar total e com lesões de *Bipolaris sorokiniana* em mm<sup>2</sup> das plantas de cevada da cultivar BRS 195 não tratadas e em plantas tratadas com elicitores e fungicida. Fapa, Entre Rios, Guarapuava, PR, 2004.

Tratamento	Área total	Área com lesões	Tamanho das lesões
Testemunha	14,26	11,76	0,170-3,260
Alicina 3 aplicações	11,35	3,24	0,055-0,650
Goma xantana 3 aplicações	14,57	1,65	0,015-0,460
Fungicida	9,23	3,84	0,032-2,860

**Tabela 3.** Concentração de proteínas (mg SAB), atividade da enzima  $\beta$ -1,3-glucanase ( $\mu$ mol de glicose/min) e concentração de fenóis (mg ácido clorogênico), presentes nos extratos foliares de plantas de cevada da cultivar BRS 195 não tratadas e em plantas tratadas com elicitores e fungicida. Fapa, Entre Rios, Guarapuava, PR, 2003.

Tratamento	Proteínas	$\beta$ -1,3-glucanase	Fenóis
Testemunha	7,70	1,08	1,21
Alicina 1 aplicação	10,80	1,72	0,83
Alicina 2 aplicações	14,20	1,96	0,90
Alicina 3 aplicações	15,80	2,30	1,10
Goma xantana 1 aplicação	15,50	2,02	0,77
Goma xantana 2 aplicações	15,60	2,06	0,82
Goma xantana 3 aplicações	18,30	2,66	0,89
Fungicida	13,10	1,94	1,38

**Tabela 4.** Concentração de proteínas (mg SAB), atividade da enzima  $\beta$ -1,3-glucanase ( $\mu$ mol de glicose/min.), concentração de fenóis (mg ácido clorogênico) e de clorofila total (mg/g de folha), presentes nos extratos foliares de plantas de cevada da cultivar BRS 195 não tratadas e em plantas tratadas com elicitores e fungicida. Fapa, Entre Rios, Guarapuava, PR, 2004.

Tratamento	Proteínas	$\beta$ -1,3-glucanase	Fenóis
Testemunha	13,87 b	1,29 b	2,24 a
Alicina 3 aplicações	33,07 a	3,34 a	0,76 b
Goma xantana 3 aplicações	32,87 a	2,97 a	0,66 b
Fungicida	33,25 a	3,23 a	1,12 b
Coefficiente de variação (%)	6,30	6,80	17,70

Médias seguidas pela mesma letra minúscula não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P < 0.05$ ).

# **Controle de *Bipolaris sorokiniana* e Rendimento de Grãos em Cevada após Aplicação de Elicitores e Fungicida**

*Antoniazzi, N.<sup>1</sup>; Deschamps, C.<sup>2</sup>; Minella, E.<sup>3</sup>*

## **Objetivos**

Os objetivos desse trabalho foram avaliar a eficiência dos elicitores alicina e goma xantana e do fungicida epoxiconazole + pyraclostrobin no controle de *Bipolaris sorokiniana* em cevada e a influência destes no rendimento e características qualitativas de grãos.

## **Metodologia**

O experimento foi instalado na área da Fundação Agrária de Pesquisa Agropecuária - Fapa, Guarapuava, PR, sobre um solo clas-

---

1 Engenheiro Agrônomo, M. Sc., Pesquisador da Fundação Agrária de Pesquisa Agropecuária - FAPA, Guarapuava- PR.

2 Engenheiro Agrônomo, PhD, Professor do Programa de Pós-Graduação em Agronomia, área de concentração Produção Vegetal - UFPR, Brasil, CP 19061, 88035-050 - Curitiba - PR. E-mail: cicero@ufpr.br

3 - Engenheiro Agrônomo, Ph.D, Pesquisador da Embrapa Trigo – Passo Fundo/RS, E-mail: eminella@cnpt.embrapa.br.

sificado como Latossolo Bruno Alumínico típico, textura argilosa, fase campo subtropical (Embrapa, 1999), localizado a 25° 33' S e 51° 29' W, com 1.105 metros de altitude. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso, com quatro repetições, dispostas em parcelas subdivididas no tempo. Na parcela foram considerados os anos de condução do experimento (2003 e 2004) e na subparcela os 8 tratamentos: fungicida epoxiconazole (80 g i.a./ha) + pyraclostrobin (30 g i.a./ha) em duas aplicações nos estádios 8 e 10.5 da escala Feeks-Large, elicitores alicina (5,3 mg/ha) e goma xantana (100 g/ha), em uma, duas e três aplicações nos estádios 6, 8 e 10.5 da escala Feeks-Large e testemunha (sem controle). Foi utilizada a cultivar de cevada cervejeira BRS 195, sendo os tratos culturais realizados conforme as indicações técnicas da Comissão de Pesquisa de Cevada (Embrapa, 2003). A semeadura foi realizada com semeadeira de parcelas modelo SHP 249 no sistema plantio direto na palha (22 de junho de 2003 e 16 de junho de 2004), em área cultivada com soja no verão anterior, com as seguintes características químicas na profundidade de 0 a 10 cm em 2003 e 2004, respectivamente: pH (CaCl<sub>2</sub>) 4,6 e 5,0; Al 0,21 e 0,00 cmol<sub>d</sub>/dm<sup>3</sup>; H+Al 9,70 e 6,69 cmol<sub>d</sub>/dm<sup>3</sup>; Ca 6,02 e 6,53 cmol<sub>d</sub>/dm<sup>3</sup>; Mg 2,58 e 2,66 cmol<sub>d</sub>/dm<sup>3</sup>; K 0,42 e 0,54 cmol<sub>d</sub>/dm<sup>3</sup>; P 19,80 e 31,2 mg/dm<sup>3</sup>; MO 52,15 e 55,62 g/dm<sup>3</sup>; V 48,18 e 59,3. As parcelas foram compostas por 12 linhas de 5 m de comprimento, espaçadas 0,17 m entre as linhas e com densidade de 280 sementes viáveis/m<sup>2</sup>. Para fins de avaliação da produtividade, considerou-se as 8 linhas centrais da parcela (6,8 m<sup>2</sup> de área útil). A adubação de base foi realizada conforme os resultados da análise do solo e as necessidades da cultura, sendo aplicados 250 e 254 kg/ha de adubo da fórmula 08-30-20 + 0,3% de boro na linha de semeadura, no ano de 2003 e 2004, respectivamente. Aplicou-se ainda 80 kg/ha de nitrogênio em cobertura no início do perfilhamento (estádio 2 da escala

Feeks-Large) nos dois anos. A aplicação dos elicitores e do fungicida foi realizada com pulverizador costal de ar comprimido, equipado com bicos modelo XR 110.02 com vazão de 200 litros/ha. O elicitor goma xantana comercial ou Keltrol-F "food grade xanthan gum product", Kelco Corp. USA) foi utilizado na formulação pó solúvel na concentração de 0,5 mg/mL, diluído em água e mantido na geladeira por no máximo 60 dias até sua utilização no campo. Outro elicitor utilizado foi a alicina, obtido mediante extração conforme Massabni et al. (1998), com modificações. A colheita foi realizada com colheitadeira de parcelas marca Hege com posterior correção do teor de umidade dos grãos para 13%. A determinação do número de plantas e espigas foi realizada na sexta linha de cada parcela. O número de grãos por espiga foi obtido a partir da contagem de 20 espigas coletadas na sexta linha das parcelas. As análises de peso de mil sementes, teor de proteínas totais nos grãos e classificação comercial foram realizadas segundo EBC (1998). A avaliação da incidência (percentual de folhas com lesões em relação ao total) e da severidade (percentual de área das folhas afetada pela doença) de *Bipolaris sorokiniana* nas folhas foi realizada na fase de grão leitoso (estádio 11.1 da escala Feeks-Large) em 20 plantas por parcela, utilizando-se a escala diagramática descrita por Azevedo (1997), para avaliação da severidade de helmintosporioses em cereais, a qual apresenta a porcentagem de área foliar lesionada entre 1% e 50%. A incidência de patógenos nas sementes (*Bipolaris sorokiniana*) foi quantificada empregando-se o método de papel de filtro ("blotter test"), conforme metodologia descrita por Neergard (1979), utilizando-se 4 subamostras com 25 sementes para cada repetição. Os dados de classificação comercial classe 3 e incidência de *B. sorokiniana* nas sementes foram transformados para atender os requisitos da análise de variância (Box et al., 1978). Na transformação foi utilizando o fator "raiz quadrada de  $X + 1$ ". A análise da

variância e o teste de Tukey para comparação das médias ( $P < 0.05$ ) foram realizadas usando o programa estatístico SANEST (Zonta & Machado, 1999).

## Resultados

Os resultados dos componentes de rendimento encontram-se na Tabela 1. Houve diferença significativa na quantidade de espigas entre as safras, com um maior número por unidade de área no ano de 2003, justificando assim a maior produtividade obtida neste ano. Não houve diferença significativa entre os tratamentos nos dois anos de avaliação para esta característica. No número de grãos por espiga também não foram observadas diferenças significativas entre tratamentos e anos de cultivo. Para o peso de mil sementes, os resultados obtidos nos anos foram estatisticamente iguais, no entanto, quando comparou-se os tratamentos observou-se que em ambos experimentos (2003 e 2004), a testemunha apresentou peso de grãos inferior ao dos demais tratamentos. Este resultado confirma os obtidos por Feksa et al. (2003) que obtiveram incremento significativo no peso de mil sementes mediante o controle da mancha marrom após tratamento com fungicida na cultivar de cevada BRS 195.

Com relação à porcentagem de proteínas nos grãos (Tabela 2), observou-se que esta variável não foi influenciada pelos tratamentos aplicados nos dois anos de avaliações, quando comparados com plantas não tratadas, permanecendo sempre abaixo do limite máximo de tolerância. Isto demonstra que embora tenha sido observado incremento da concentração de proteínas totais nas

folhas pelo uso de elicitores e fungicida (resultados não publicados), não resultou em aumento nos grãos, o que é extremamente desejável já que porcentagem de proteínas nos grãos acima de 12,0% desclassificam a cevada para fins cervejeiros conforme normas de comercialização da cevada (Ota et al., 2002). No rendimento de grãos, os tratamentos com os elicitores alicina e goma xantana e com o fungicida no ano de 2003, foram estatisticamente iguais à testemunha. No ano de 2004, observou-se um incremento significativo no rendimento de grãos após aplicação do fungicida. Apesar de não diferir da testemunha, a aplicação de elicitores, independente do número de aplicações, resultou em mesma produtividade daquela obtida com o fungicida. Médias superiores de rendimento de grãos de dois anos de cultivo foram observadas comparativamente à testemunha após duas ou três aplicações de alicina devido ao aumento do peso de mil sementes (Tabela 1) Houve também uma diminuição de rendimento da ordem de 6,3% entre a produtividade de plantas não tratadas com a média dos tratamentos com elicitores e controle químico. Este percentual é inferior ao citado por Mundstock et al. (2004) que relatam perdas entre 18% e 58%.

A classificação comercial da cevada define os grãos classe 1 com maior remuneração em comparação com aqueles de classe 2 e classe 3 (Ota et al., 2002). Os dados da Tabela 3 mostram que esta variável não sofreu incremento significativo pelo uso dos elicitores e do fungicida, quando comparados com a testemunha, nos dois anos de avaliação. Estes resultados não estão de acordo com aqueles obtidos por Antoniazzi & Gonçalves (2000); Feksa et al. (2003); Feksa et al. (2005), que constataram melhoria da classificação dos grãos mediante controle das doenças da parte aérea da cevada.

Na avaliação da incidência de *Bipolaris sorokiniana* nas folhas



(Tabela 4), observou-se no ano de 2003, valores significativamente superiores aos de 2004 em todos os tratamentos, com exceção da testemunha, que não diferiu estatisticamente. No ano de 2003 a testemunha apresentou índices superiores à maioria dos tratamentos, com exceção da alicina em três aplicações e de uma aplicação de goma xantana. Em 2004, a incidência após a aplicação do fungicida resultou em média estatisticamente inferior aos demais, sendo que os elicitores alicina e goma xantana tiveram valores inferiores aos obtidos na testemunha, com exceção de duas aplicações de goma xantana. Os índices de severidade de *Bipolaris sorokiniana* nas folhas foram superiores no ano de 2004, em relação ao ano anterior. Na comparação dos tratamentos, houve uma resposta semelhante dos mesmos nos dois anos de avaliação, ou seja, a severidade obtida nas plantas não tratadas foi significativamente superior à dos tratamentos com elicitores e fungicida. Estes resultados demonstram similar eficiência entre os elicitores e o fungicida na diminuição da severidade em folhas de cevada. O menor percentual de incidência registrado no tratamento com fungicida em relação aos elicitores em 2004, não refletiu no índice de severidade deste ano.

## Conclusões

- A aplicação de elicitores e fungicidas resultou em médias superiores de peso de mil sementes.
- Os teores de proteínas dos grãos não se alteraram após tratamento com elicitores e fungicidas.
- O tratamento com os elicitores alicina e goma xantana apre-

sentou eficiência semelhante ao fungicida no controle da mancha marrom em cevada em condições de campo.

- Os resultados obtidos neste trabalho indicam para a possibilidade da utilização dos elicitores alicina e goma xantana como método alternativo de controle da mancha marrom em cevada.

## Referências

ANTONIAZZI, N.; GONÇALVES, V.A. Controle químico de doenças da parte aérea da cevada. In: REUNIÃO ANUAL DE PESQUISA DE CEVADA, 20., 2000, Passo Fundo. **Anais**. Passo Fundo: EMBRAPA, p.337-341, 2000.

AZEVEDO, L.A.S. **Manual de quantificação de doenças de plantas**. (por) Luís Antônio Siqueira de Azevedo, São Paulo: Emopi, 1997. 114p.

BOX, G.E.P.; HUNTER, W.G., HUNTER, J.S. (1978) Statistics for experimenters: an introduction to design, data analysis, and model building. **John Wiley**, New York, 1978.

EMBRAPA - CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE SOLOS. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. - Brasília: Embrapa, Rio de Janeiro, 1999. 412p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Indicações técnicas para produção de cevada cervejeira: safras 2003 e 2004**. Comissão de Pesquisa de Cevada. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2003. 78p.

European Brewery Convention: Analytica-EBC/ European Brewery Convention. Issued by the Analysis Committee-

Nurnberg: Carl, Getränke-Fachverl, Grundwerk, 1998.

FEKSA, H.R.; ANTONIAZZI, N.; DUHATSCHEK, B.; PERIN, J. Controle químico de *Bipolaris sorokiniana* na cultivar de cevada BRS 195. In: REUNIÃO ANUAL DE PESQUISA DE CEVADA, 23., 2003, Passo Fundo. **Anais**, Passo Fundo: EMBRAPA, p.571-576, 2003.

FEKSA, H.R.; DUHATSCHEK, B. Manejo da complexo de doenças na cultivar de cevada BRS 195, Entre Rios – Guarapuava, PR - 2004. In: REUNIÃO ANUAL DE PESQUISA DE CEVADA, 25., 2005, Guarapuava. **Anais**, Guarapuava: FAPA, p.385-390, 2005.

LARGE, E. C. Growth stages in cereal: Illustration of the Feekes scale. **Plant Pathology**. New York, v.3, p.129, 1954.

MASSABNI, A.C. et al. A química do alho. **Rev. Oxidol**. São Paulo, set/out., p.13-16, 1998.

MUNDSTOCK, C.M.; FONTOURA, S.M.V.; ANTONIAZZI, N.; FEKSA, H.R.; CAIERÃO, E. **Cevada - BRS 195. Densidade de semeadura, adubação nitrogenada, época de semeadura e reação à doenças**. Guarapuava, PR: Fundação Agrária de Pesquisa Agropecuária, 2004. 15p.

NEERGARD, P. **Seed Patology**, London, The MacMillan Press. England, 1979. 839p.

OTA, M.M.; TOSCHI, C.C.; OLIVEIRA, S.S.C.; ANTONIAZZI, N. Padrões de qualidade e exigências do mercado consumidor. In: LORINI, I.; MIKE, L.H.; SCUSSEL, V.M. (Ed.) **Armazenagem de Grãos**. Campinas: IBG, 2002. 1000p.

ZONTA, E.P.; MACHADO, A.A. **SANEST - Sistema de análise estatística para microcomputadores**. Registro na secretaria especial de informática n. 066060, Pelotas, 1999. 96p (Documentos).

**Tabela 1.** Número de espigas/m<sup>2</sup>, número de grãos/espiga e peso de mil sementes de plantas de cevada da cultivar BRS 195 não tratadas e em plantas tratadas com elicitores e fungicida. Fapa, Entre Rios, Guarapuava, PR, 2004.

Tratamento	Número de espigas/m <sup>2</sup>		Número de grãos/espiga		Peso de mil sementes (g)	
	2003	2004	2003	2004	2003	2004
Testemunha	707,2 Aa	613,3 Ba	23,0 Aa	23,7 Aa	39,0 Ab	40,0 Ab
Alicina 1 aplicações	679,3 Aa	605,8 Ba	23,2 Aa	22,8 Aa	44,0 Aa	42,6 Aa
Alicina 2 aplicações	714,4 Aa	612,7 Ba	22,4 Aa	23,3 Aa	44,1 Aa	42,9 Aa
Alicina 3 aplicações	685,1 Aa	601,1 Ba	23,6 Aa	22,5 Aa	45,0 Aa	43,5 Aa
Goma xantana 1 aplicações	722,2 Aa	610,8 Ba	23,5 Aa	22,7 Aa	43,5 Aa	43,4 Aa
Goma xantana 2 aplicações	735,8 Aa	596,6 Ba	22,9 Aa	22,2 Aa	43,2 aa	44,0 Aa
Goma xantana 3 aplicações	726,7 Aa	613,0 Ba	23,3 Aa	22,5 Aa	43,8 Aa	42,9 Aa
Fungicida	726,1 Aa	608,8 Ba	23,2 Aa	22,8 Aa	45,2 Aa	44,7 Aa
Média	712,1 A	607,8 B	23,1 A	22,8 A	43,5 A	43,0 A
C. V. - (Ano)	0,8	-	0,9	-	0,8	-
C. V. - (Tratamento)	4,4	-	3,6	-	2,5	-

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

**Tabela 2.** Proteínas totais (%) nos grãos e rendimento de grãos (kg/ha) de plantas de cevada da cultivar BRS 195 não tratadas e em plantas tratadas com elicitores e fungicida. Fapa, Entre Rios, Guarapuava, PR, 2004.

Tratamento	Proteínas		Rendimento de grãos		Média
	2003	2004	2003	2004	
Testemunha	9,6 Aa	9,6 Aa	5.720 Aa	4.485 Bb	5.103 b
Alicina 1 aplicação	9,3 Aa	9,5 Aa	6.017 Aa	4.904 Bab	5.460 ab
Alicina 2 aplicações	9,5 Aa	9,6 Aa	6.212 Aa	4.846 Bab	5.529 a
Alicina 3 aplicações	9,2 Aa	9,5 Aa	6.050 Aa	4.967 Bab	5.508 a
Goma xantana 1 aplicação	9,6 Aa	9,3 Aa	5.837 Aa	4.851 Bab	5.344 ab
Goma xantana 2 aplicações	9,7 Aa	10,1 Aa	5.853 Aa	4.852 Bab	5.353 ab
Goma xantana 3 aplicações	9,3 Aa	9,8 Aa	5.967 Aa	5.010 Bab	5.488 ab
Fungicida	9,1 Aa	9,7 Aa	5.883 Aa	5.071 Ba	5.477 ab
Média	9,4 A	9,6 A	5.942 A	4.873 B	5.408
C. V. - (Ano)	1,7	-	-	4,2	-
C. V. - (Tratamento)	3,9	-	-	4,5	-

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P < 0,05$ ).

**Tabela 3.** Classificação comercial (%) de plantas de cevada da cultivar BRS 195 não tratadas e em plantas tratadas com elicitores e fungicida. Fapa, Entre Rios, Guarapuava, PR, 2004.

Tratamento	Classificação comercial					
	Classe 1		Classe 2		Classe 3	
	2003	2004	2003	2004	2003	2004
Testemunha	91,1 Aa <sup>1</sup>	91,9 Aa	7,0 Aa	6,9 Aa	1,9 Aa	1,2 Aa
Alicina 1 aplicação	92,4 Aa	90,0 Aa	6,1 Aa	8,3 Aa	1,5 Aa	1,8 Aa
Alicina 2 aplicações	88,5 Aa	91,7 Aa	6,8 Aa	6,7 Aa	4,7 Aa	1,6 Aa
Alicina 3 aplicações	92,3 Aa	89,6 Aa	5,8 Aa	8,3 Aa	1,9 Aa	2,2 Aa
Goma xantana 1 aplicação	90,9 Aa	92,0 Aa	7,5 Aa	6,3 Aa	1,7 Aa	1,7 Aa
Goma xantana 2 aplicações	91,3 Aa	89,1 Aa	5,9 Aa	8,4 Aa	2,9 Aa	2,5 Aa
Goma xantana 3 aplicações	92,3 Aa	90,9 Aa	6,0 Aa	7,0 Aa	1,7 Aa	2,2 Aa
Fungicida	93,9 Aa	93,7 Aa	4,5 Aa	5,1 Aa	1,6 Aa	1,2 Aa
Média	91,6 A	91,1 A	6,2 A	7,1 A	2,2 A	1,8 A
C. V. - (Ano)	1,8		14,8		10,7	
C. V. - (Tratamento)	2,6		27,3		17,6	

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

**Tabela 4.** Incidência (%) e severidade (%) de *Bipolaris sorokiniana* nas folhas de cevada cultivar BRS 195 não tratadas e em plantas tratadas com elicitores e fungicida. Fapa, Entre Rios, Guarapuava, PR, 2004.

Tratamento	Incidência nas folhas		Severidade nas folhas	
	2003	2004	2003	2004
Testemunha	83,0Ab	78,3Aa	6,2 Ba	10,1 Aa
Alicina 1 aplic.	73,4Ab	60,4 Bb	1,9Ab	2,8Ab
Alicina 2 aplic.	76,4Ab	55,2 Bb	2,0Ab	2,4 Ab
Alicina 3 aplic.	77,7Aab	61,0 Bb	1,6Ab	2,9Ab
Goma xantana 1 aplicação	80,2Aab	59,8 Bb	2,4Ab	2,5Ab
Goma xantana 2 aplicações	76,3Ab	62,1 Bbc	1,4Ab	3,0 Ab
Goma xantana 3 aplicações	74,3Ab	57,5 Bb	1,4Ab	2,8Ab
Fungicida	58,2Ab	34,8 Bc	0,7 Ab	1,3Ab
Média	74,9A	58,6 B	2,2 B	3,5 A
C. V. - (Ano)	3,6		11,0	
C. V. - (Tratamento)	11,1		45,0	

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P < 0.05$ ).

# Uso do Extrato da Planta Primavera como Elicitor de Resistência Sistêmica em Plantas de Cevada Contra *Bipolaris sorokiniana*

Carvalho, A.S.<sup>1</sup>; Bach, E.E.<sup>2</sup>

## Introdução

A cevada produzida no Brasil tem sido utilizada por indústrias cervejeiras para produção de malte. Durante o cultivo da cevada, várias doenças causadas por fungos patogênicos atacam as plantas causando perdas e prejuízos aos produtores. Para impedir que estas perdas ocorram, utilizam-se fungicidas no controle dos fitopatógenos, podendo afetar o meio ambiente e a saúde do homem, surgindo assim, a necessidade da utilização de substâncias naturais que possam controlar os fitopatógenos impedindo o desenvolvimento das doenças na cevada sem oferecer riscos ao meio ambiente e ao homem. O extrato de folhas de plantas de primavera foi demonstrado ser indutor local em plantas cevada contra o fungo *Bipolaris sorokiniana*. Entretanto, o ideal

---

<sup>1</sup> UNINOVE (Departamento de Ciências da Saúde, Prof. associado ao Núcleo de Biotecnologia). E-mail alerrandrocarvalho@uninove.br; <sup>2</sup> UNINOVE (Departamento de Exatas, Prof. e Pesquisadora Núcleo de Biotecnologia). R.Dr.Adolfo Pinto, 109, Barra Funda, CEP 01156-050, São Paulo, E-mail ebach@uninove.br



para aplicação a nível de campo é que o elicitor deva ser sistêmico.

Assim, o objetivo principal do presente trabalho foi verificar a possibilidade da utilização do extrato das folhas da planta primavera (*Bougainvillea spectabilis* Willd) como elicitor de resistência sistêmica no controle da doença mancha-foliar causada por *Bipolaris sorokiniana* em plantas de cevada (variedade Embrapa 128).

## **Materiais e Métodos**

O extrato das folhas da planta primavera (*Bougainvillea spectabilis* Willd), foi preparado triturando-se 25 g das folhas no liquidificador com 500 mL de água destilada mantido por uma hora na geladeira, filtrado em gaze e mantido em freezer a - 4°C.

As sementes de cevada da variedade Embrapa 128 fornecidas pela Fundação Agrária da Cidade de Guarapuava (Estado do Paraná), foram semeadas em vasos contendo terra vegetal adubada com NPK (na formulação 10-10-10), acrescida de solo vermelho (oriundo do Paraná) e micronutrientes marca Ouro Verde. As plantas foram mantidas em casa-de-vegetação à temperatura ambiente, até o estágio 5 da escala de Feekes-Large (Large, 1954). Quando submetidas a tratamentos os vasos foram colocados na bancada mantendo-se uma distância entre tratamentos e plantas infectadas.

As plantas de cevada (variedade Embrapa 128) foram submetidas a 5 diferentes tratamentos, sendo 10 vasos de cevada em

cada tratamento: a) **Sadias**: Pulverizadas com 10 mL de água; b) **E-Controle**: Pulverizadas com 10 mL do extrato das folhas da planta primavera; c) **Sist.1T**: Pinceladas as primeiras folhas (F1) com 2 mL do extrato das folhas da planta primavera e inoculadas em todas as folhas após 24, 48 e 72 horas 10 mL da suspensão de conídios de *Bipolaris sorokiniana*; d) **Sist.2T**: Pinceladas as segundas folhas (F2) com 2 mL do extrato das folhas da planta primavera e inoculadas em todas as folhas após 24, 48 e 72 horas 10 mL da suspensão de conídios de *Bipolaris sorokiniana*; e) **Infectadas**: Pulverizadas com 10 mL da suspensão de conídios de *Bipolaris sorokiniana*. Todos os tratamentos acima foram repetidos por 3 vezes.

As plantas de cevada submetidas aos tratamentos Sist.1T e Sist.2T tiveram respectivamente suas primeiras e segundas folhas pinceladas com indutor sendo que após 24, 48 e, 72 horas, sob condições de temperatura ambiente e fotoperíodo de 12 horas (luz fluorescente 7,35 W/m<sup>2</sup>), todas as suas folhas foram inoculadas por aspersão, com suspensão de conídios de *Bipolaris sorokiniana* na concentração de 10<sup>5</sup> conídios/mL.

Durante as primeiras 24 horas após a inoculação do patógeno, as plantas submetidas aos tratamentos Sist.1T, Sist.2T e infectadas, foram mantidas em câmara úmida (100% UR), escura e em temperatura ambiente, em seguida, as plantas foram transferidas para casa-de-vegetação e mantidas sob condições de temperatura e luminosidade ambiente.

Conforme Bach (1997) a proteção das plantas foi avaliada 4 dias após a inoculação do patógeno, as primeiras e as segundas folhas das plantas de cevada foram coletadas separadamente para a contagem das lesões, sendo logo após guardadas em freezer para que posteriormente fossem feitos os seus respectivos ex-

tratos e quantificações de substâncias bioquímicas.

## Resultados e Discussão

Na proteção sistêmica toda a planta torna-se resistente ao patógeno e não apenas o local que entrou diretamente em contato com o elicitador de resistência. Isto auxiliará o agricultor que não precisará pulverizar a planta por completo com o elicitador. Assim, foi avaliado o efeito sistêmico nas fases ascendente e descendente:

- ascendente ou Sist.1T: Pinceladas as primeiras folhas (F1) com 2 mL do extrato das folhas da planta primavera e inoculadas em todas as folhas após 24, 48 e 72 horas 10 mL da suspensão de conídios de *Bipolaris sorokiniana*. Posteriormente foram verificados os efeitos protetores na primeira, segunda e terceira folhas da planta de cevada.
- descendente ou Sist.2T: Pinceladas as segundas folhas (F2) com 2 mL do extrato das folhas da planta primavera e inoculadas em todas as folhas após 24, 48 e 72 horas 10 mL da suspensão de conídios de *Bipolaris sorokiniana*. Posteriormente foram verificados os efeitos protetores na primeira, segunda e terceira folhas da planta de cevada.

Os resultados apresentados nas tabelas 1 e 2 e Figura 1 indicam que o indutor extrato das folhas de primavera apresentou proteção sistêmica em todos os intervalos de tempo, proteção também observada na terceira folha, a qual não foi tratada com o elicitador. A fase ascendente foi mais efetiva na proteção da planta

do que a fase descendente. O referido efeito também foi observado por Bach et al. (2003), Castro & Bach (2004) em trabalhos com outros elicitores.

As plantas de cevada submetidas aos tratamentos sistêmicos e que receberam o indutor na primeira folha (F1), apresentaram na própria primeira folha aumento na quantidade de proteínas e de enzima beta-1-3-glucanase em relação as plantas sadias. Foi observado também que o efeito protetor também foi transmitido para a segunda folha, evidenciando assim, o efeito sistêmico ascendente (Tabela 2).

O efeito sistêmico de proteção também foi percebido na concentração de fenóis, pois na primeira folha (F1) e na segunda folha (F2), a quantidade de fenóis diminuiu significativamente em relação as plantas infectadas, com quantidade de fenóis próximas as plantas sadias ou controle (Tabela 2).

A atividade da enzima beta-1,3-glucanase aumentou nas plantas onde a proteção foi induzida em relação as plantas sadias e também em relação aos intervalos de tempo entre a aplicação do indutor e do patógeno. Esses resultados indicam que essas proteínas estão relacionadas à patogênese e que quando os elicitores acionam "um sinal", o hospedeiro intensifica a produção destas proteínas, prevenindo-se contra outros ataques do patógeno. Desta maneira, esses dados reforçam a teoria das PR-proteínas preconizada por outros autores (Hwang & Kim, 1990; Du & Wang, 1992; Anuratha et al., 1996; Benhamou, 1996; Manandhar et al., 1999; Kuc, 2001; Kombrink & Schmelzer, 2001) (Tabela 2).

## Conclusão

O extrato das folhas de primavera atuou como elicitador de resistência sistêmica, isto porque toda a planta se tornou resistente ao patógeno e não apenas as folhas que foram pinceladas com o elicitador.

A indução de resistência foi comprovada por análises bioquímicas com o aumento de proteínas, enzima beta-glucanase e diminuição de fenóis. Já nas plantas submetidas à infecção com o fungo, foi constatado aumento na quantidade de fenóis e diminuição na quantidade de proteínas e enzima beta-glucanase.

Com base nas quantificações de proteínas, fenóis e enzima beta-glucanase, é possível declarar que a indução de proteção ascendente é mais efetiva do que a indução de proteção descendente.

## Referências Bibliográficas

ANURATHA, C.S.; ZEN, K.C.; COLE, K.C.; MEW, t.; MUTHUKRISHNAN, S. Induction of chitinases and beta-1-3-glucanase in *Rhizoctonia solani*-infected rice plants: Isolation of an infection-related chitinase cDNA clone. **Physiologia Plantarum**, 97: 39-46, 1996.

BACH, E. E. Distinção morfológica e isoenzimática de *Bipolaris* spp. E *Dechslera tritici-repentis* do trigo: aspectos bioquímicos nas interações e indução de resistência, 1987, 132 f. **Tese de Doutorado** – Escola Superior de Agricultura Luis de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP, 1997.

BACH, E.E.; BARROS, B.C.; KIMATI, H. Induced resistance against *Bipolaris bicolor*, *Bipolaris sorokiniana* and *Drechslera tritici-repentis* in wheat leaves by xanthan gum and heat-inactivate conidia suspension. **Journal of Phytopathology**, v.151, p.411-418, 2003.

BENHAMOU, N. Elicitor-induced plant defence pathways. **Tren. Plant Sci.**, Oxford, v.1, n.7, p.233-240, 1996.

CASTRO, O. L. & BACH, E. E. Increased production of -1,3 glucanase and proteins in *Bipolaris sorokiniana* pathosystem treated using commercial xanthan gum. **Plant Physiology and Biochemistry**, v. 42, p. 165-169, 2004.

DU, L.C. & WANG, J. Activities and distribution of chitinase and beta-1-3-glucanase in rice induced by *Pyricularia aryzae*. **Acta Phytopathologica Sinica**, 18: 29-36, 1992.

HWANG, B. K. & KIM, Y. J. Capsidiol production in pepper plants associated with age-related resistance to *Phytophthora capsici*. **Korean Journal of Plant Pathology**, Korean, v. 6, p. 193-200, 1990.

KOMBRINK, E. & SCHMELZER, E. The hypersensitive response and role in local and systemic disease resistance. **European Journal of Plant Pathology**, v. 107, p. 69-78, 2001.

KUC, J. Concepts and direction of induced systemic resistance in plants and its application, **European Journal of Plant Pathology**, v. 107, p. 7-12, 2001.

LARGE, E. C. Growth stages in cereal: Illustration of the Feekes scale. **Plant Pathology**, New York, v. 3, p. 129, 1954.

MANANDHAR, H. K.; MATHUR, S. B.; SMEDEGAARD-PETERSEN, V.; THORDAL-CHRISTENSEN, H. Accumulation of transcripts for pathogenesis-related proteins and peroxidases in rice plants triggered by *Pyricularia oryzae*, *Bipolaris*

*sorokiniana* and *U.v. light*. **Physiol. Mol. Plant Pathol.**, New York, v. 55, p. 289-295, 1999.

**Tabela 1.** Número de folhas com lesões e porcentagem de proteção em folhas de cevada (variedade Embrapa 128), utilizando extrato das folhas de primavera como indutor.

Tratamento	F1		F2		F3	
	Lesão <sup>1</sup>	%	Lesão <sup>1</sup>	%	Lesão <sup>1</sup>	%
24h Sist.1T	4,80	84,0	2,40	92,0	0,00	100,0
24h Sist.2T	4,28	85,7	8,57	71,5	2,14	93,0
48h Sist.1T	2,72	90,9	1,95	93,5	0,00	100,0
48h Sist.2T	2,00	93,3	3,00	90,0	0,00	100,0
72h Sist.1T	2,20	92,7	2,10	94,0	0,00	100,0
72h Sist.2T	1,36	95,5	1,80	93,0	0,00	100,0
Infectada	30,00	0,0	30,00	0,0	25,00	16,6

<sup>1</sup> Média de folhas com lesões presentes em 30 folhas.

Sist.1T: Pinceladas as primeiras folhas (F1) com 2 mL do extrato das folhas da planta primavera e inoculadas em todas as folhas após 24, 48 e 72 horas 10 mL da suspensão de conídios de *Bipolaris sorokiniana*.

Sist.2T: Pinceladas as segundas folhas (F2) com 2 mL do extrato das folhas da planta primavera e inoculadas em todas as folhas após 24, 48 e 72 horas 10 mL da suspensão de conídios de *Bipolaris sorokiniana*.

F1: primeira folha da planta de cevada.

F2: segunda folha da planta de cevada.

F3: terceira folha da planta primavera.

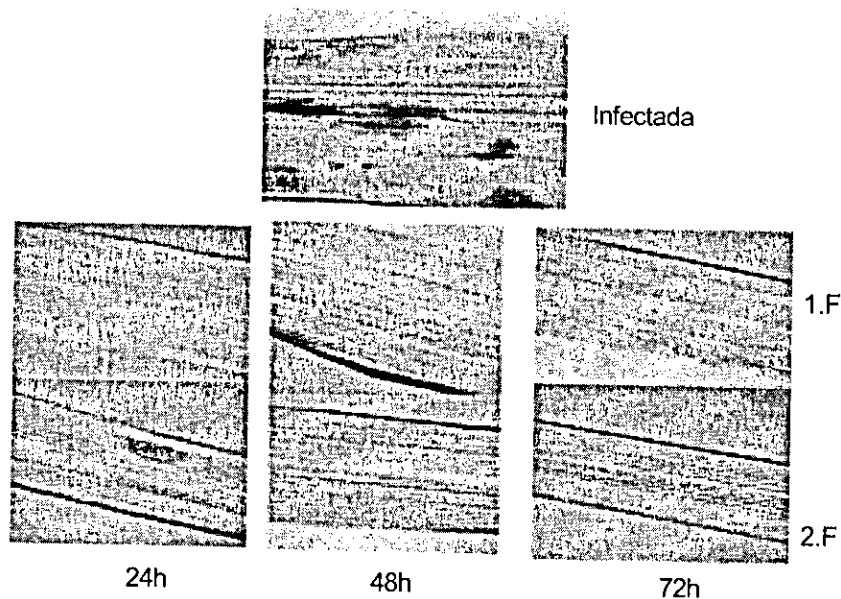
**Tabela 2.** Quantidade de proteínas (mg SAB), de enzima beta-1-3-glucanase ( $\mu\text{mol}$  de glicose/min.) e de fenóis (mg ácido clorogênico), presentes nos extratos foliares de plantas de cevada (variedade Embrapa 128) submetidas a tratamentos sistêmicos com indutor extrato de folhas de primavera contra *Bipolaris sorokiniana*.

Tratamento <sup>1</sup>	Proteínas mg SAB <sup>2</sup>	Fenóis mg ac. clorogênico <sup>2</sup>	Beta-glucanase $\mu\text{mol}$ de glicose/min <sup>2</sup>
24h Sist.1T	2,10 c	0,530 b	0,92 b
24h Sist.2T	2,00 c	0,510 b	0,78 b
48h Sist.1T	2,40 c	0,470 b	0,98 b
48h Sist.2T	2,30 c	0,410 b	0,85 b
72h Sist.1T	3,25 d	0,410 b	1,16 b
72h Sist.2T	3,10 d	0,390 b	1,07 b
E-Controle	1,94 b	0,530 b	0,65 b
Sadias	1,90 b	0,610 b	0,76 b
Infectadas	0,30 a	1,023 a	0,20 a

<sup>1</sup> Tratamentos: Sist.1T: Pinceladas as primeiras folhas (F1) com 2 mL do extrato das folhas da planta primavera e inoculadas em todas as folhas após 24, 48 e 72 horas 10 mL da suspensão de conídios de *Bipolaris sorokiniana*; Sist.2T: Pinceladas as segundas folhas (F2) com 2 mL do extrato das folhas da planta primavera e inoculadas em todas as folhas após 24, 48 e 72 horas 10 mL da suspensão de conídios de *Bipolaris sorokiniana*; E-Controle: Pulverizadas com 10mL do extrato das folhas da planta primavera; Sadias: Pulverizadas com 10 mL de água; Infectadas: Pulverizadas com 10 mL da suspensão de conídios de *Bipolaris sorokiniana*.

<sup>2</sup> Médias  $\pm$  erro padrão envolvendo 3 repetições de cada teste. Médias com letras diferentes, nas colunas, diferem significativamente entre si ao nível de 5% quando comparadas com plantas infectadas.





**Fig. 1.** Folhas de cevada submetidas aos diferentes tratamentos (sistêmico).

Infectadas: plantas aspergidas com suspensão de conídios de *Bipolaris sorokiniana*; Sist.1T: Pinceladas as primeiras folhas (F1) com 2 mL do extrato das folhas da planta primavera e inoculadas em todas as folhas após 24, 48 e 72 horas 10 mL da suspensão de conídios de *Bipolaris sorokiniana*; Sist.2T: Pinceladas as segundas folhas (F2) com 2 mL do extrato das folhas da planta primavera e inoculadas em todas as folhas após 24, 48 e 72 horas 10 mL da suspensão de conídios de *Bipolaris sorokiniana* (fotos do autor).

# **Efeito do Indutor de Resistência (Goma Xantana) na Superfície Foliar de Folhas de Cevada Infectadas com *Bipolaris sorokiniana***

*Herman, C.C.<sup>1</sup>; Bach, E.E.<sup>2</sup>*

## **Introdução**

O fungo *Bipolaris sorokiniana* causador da mancha foliar em cevada, tem causado prejuízos aos produtores e às indústrias cervejeiras. Para o controle destes agentes, o tratamento mais utilizado pelos produtores é a utilização de fungicidas, podendo provocar riscos para o meio ambiente e para a saúde do homem. Visando eliminar estes inconvenientes, um dos métodos preconizados foi o do uso de indutores de resistência. O elicitor utilizado foi a goma xantana, identificada como sendo um indutores de resistência local e sistêmica em plantas de cevada.

Assim, o objetivo do presente trabalho foi avaliar perante a microscopia óptica a influência exercida pelo elicitor (goma

---

<sup>1</sup> UNINOVE (Departamento de Ciências da Saúde - Laboratório).

<sup>2</sup> UNINOVE (Departamento de Exatas, Prof. e Pesquisadora Núcleo de Biotecnologia), Profa. Credenciada UMC. R.Dr.Adolfo Pinto, 109, Barra Funda, 01156-050 São Paulo, SSO. E-mail ebach@uninove.br.

xantana) sobre o desenvolvimento do patógeno bem como observar seus efeitos na interação planta (Embrapa 128 e BRS 195)-patógeno (*Bipolaris sorokiniana*).

## Material e Métodos

O elicitor goma xantana foi preparada a partir do grau comercial alimentício da marca Rhodigel 80 (Procedência Danisco e comercializada por Plury Química Ltda.) na concentração de 0,5 mg/mL, diluída em água (de acordo com metodologia descrita por Bach, 1997)

Plantas de cevada cultivares Embrapa 128 e BRS 195 foram submetidas a 10 tratamentos (com 10 plantas cada), para cada cultivar, todas com 3 repetições (Tabela 1).

Os tratamentos para cada cultivar basearam-se em 2 elicitores escolhidos sendo: goma xantana e alicina. Os tratamentos foram realizados simultaneamente, sendo que para cada elicitor, as plantas de cevada foram separadas em grupos como a) **sadias**: pulverizadas com 10 mL de água; b) **infectadas**: pulverizadas com 10 mL da suspensão de conídios de *Bipolaris sorokiniana*; c) **elicitor (goma xantana ou alicina)**: pulverizadas com 10 mL dos indutores goma xantana ou alicina para cada cultivar; d) **elicitor (goma xantana, alicina)-24h**: pulverizadas com 10 mL do extrato dos indutores Goma xantana e Alicina, e inoculadas após 24 horas com 10 mL da suspensão de conídios de *Bipolaris sorokiniana*; e) **elicitor (goma xantana, alicina)-48h**: Idem ao

grupo “d” entretanto após 48 horas; f) **elicitador (goma xantana, alicina)-72h**: Idem ao grupo “d” entretanto, após 72 horas. Todos os tratamentos foram repetidos por 3 vezes.

As plantas após os tratamentos foram mantidas em câmara úmida (100% umidade relativa), escura e em temperatura ambiente e, em seguida, foram transferidas para casa-de-vegetação, sendo que algumas folhas após 4 dias foram retiradas para análise citológica enquanto que, após o aparecimento de lesões dando um total de 7 dias após inoculação com o patógeno, as folhas foram coletadas e feitas as contagens das folhas com lesão e as sem lesão, para que pudessem ser avaliadas as porcentagens de proteção de cada indutor. As folhas para análise citológica foram clarificadas e montadas em lâminas, para que tivessem seus conídios contados, e para que se realizassem as fotomicrografias ópticas segundo metodologia descrita por Bach (1997).

Das folhas coletadas de todos os tratamentos, foram retiradas 4 cm do meio da folha e, depois clarificadas em etanol pré-aquecido em banho maria, e mantido por cerca de 2 minutos para extração da clorofila. Posteriormente, foi retirado o etanol e colocado lactofenol-azul de algodão. As amostras foram montadas em lâminas de vidro para microscopia com lactofenol (Bach, 1997). A observação, em microscópio Quimis trinocular Q709-PL, acoplada a computador e câmera Moticam 350 (Sangari do Brasil, CCD 640x480 pixels) foi realizada em 60 conídios por amostra (levando-se em conta a média de 10 pedaços de folhas), e avaliada a porcentagem de germinação dos conídios, número de hifas, e penetração nas células epidérmicas ou estômatos, todos replicados em 3 repetições. Com o mesmo aparelho foram realizadas fotos de algumas amostras.

## Resultados e Discussão

Moraes et al. (1996) descreveu que o processo de infecção refere-se a toda a sequência de eventos entre planta e patógeno, que vai desde o contato com os conídios do patógeno e a superfície do hospedeiro, até ocorrer o completo estabelecimento do patógeno nos seus tecidos, com a germinação do conídio, formação da hifa e penetração. Assim, o processo infeccioso pode ser dividido em duas fases distintas: a pré-infecção e a pós-infecção. A pré-infecção compreende a etapa que vai desde o contato dos conídios na superfície da folha até a formação da hifa e a hifa de penetração (peg), enquanto que a pós-infecção refere-se a todas as etapas posteriores até o aparecimento das lesões.

Dessa forma, o fungo *Bipolaris sorokiniana* exerce no início uma fase biotrófica e depois subsequente o crescimento necrotrófico. Os resultados preliminares demonstraram pelas análises microscópicas do fungo desenvolvido nas folhas de cevada Embrapa 128 que as várias fases podem ser visualizadas como: germinação, penetração através do estômato e parede celular, formação da célula mãe de haustório e, desenvolvimento em células necrotróficas. A diferença das duas cultivares utilizadas consta de que a BRS 195 tem sido mais resistente no campo do que a cultivar Embrapa 128.

Toledo et al., (2004) demonstraram que em 25 conídios o tamanho do *Bipolaris sorokiniana* mantido em BDA apresentou 65,28 µm de comprimento, e 22,78 µm de largura contendo 4,83 pseudoseptos. Quanto aos conídios desenvolvidos em folhas verdes de cevada os mesmos apresentaram conídios nos tamanhos 94,7 µm de comprimento e 17,75 µm de largura contendo

8,03 pseudoseptos. Também foi possível observar, que os conídios desenvolvidos em tecidos verdes (folhas) apresentaram coloração marrom-oliva-clara e ligeiramente curvados, ao passo que os esporos desenvolvidos em sementes ou meios de cultura mostraram-se mais escuros (marrom-oliva-escuros) e retos.

Os resultados obtidos no presente trabalho, vem de encontro com Alcorn (1988) e Toledo et al. (2004) pois, na germinação dos conídios em folhas de cevada, foi possível observar que a maioria dos conídios germinaram bipolarmente, isto é, por ambas células polares sendo também ligeiramente curvados. Quanto ao conídio, a coloração observada na folha sem tratamento, foi marrom-oliva-clara mas após a clarificação, observou-se somente a cor marrom.

Vários autores descreveram que conídio, hifa, apressório e haustório geralmente estão envolvidos com matriz extracelular (ECM), também referido como mucilagem ou material extracelular ou ainda filme adesivo (Braun & Howard, 1994; Nicholson & Kunoh, 1995; Nicholson, 1996). Não se conhece muito da importância ou função da matriz extracelular mas, sugere-se que possui função de adesão, reduzindo a dissecação do conídio (Nicholson, 1996). No caso de *Bipolaris sorokiniana*, Apoga & Jansson viram um fluido ao redor do conídio, hifa e apressório somente através de técnicas crio-histológicas pois o fluido foi confirmado ser solúvel em água. Segundo Jansson & Åkesson (2003), quando a hifa foi descolada da folha acabou ficando uma marca bem visível do local, onde ocorria a adesão.

No início do processo de clarificação das folhas oriundas de alguns tratamentos com indutores, muitas vezes foi encontrado no fundo do tubo alguns conídios que se destacavam da folha. O motivo pelo qual isto ocorria pode ser explicado pela presença da

substância adesória ser solúvel em água, como descrito por Apoga & Jansson (2000). Diante disto, a descoloração foi realizada em álcool 92%, por este possuir menor teor de água. Mesmo assim, algumas folhas após clarificação, quando levado ao microscópio, foi possível visualizar pequenas manchas de coloração azul podendo ser este o local onde o conídio estava aderido.

Em relação as plantas de cevada Embrapa 128 e BRS 195, infectadas, após clarificação e observação em microscopia óptica, foram observados vários conídios germinados, com célula mãe de haustório aparente e pontos de penetração das referidas hifas nas folhas ou através do tecido ou através dos estômatos. Diante disto, pode-se confirmar que o patógeno germinou, formou apressório e penetrou na folha de cevada provocando manchas foliares.

Na contagem de conídios dos 50 pedaços de folhas da Embrapa 128, foram contados 60 conídios sendo destes, 52 germinados com várias hifas, sendo bipolar e com vários pontos de penetração e, somente 8 conídios não germinaram. Na contagem de conídios dos 50 pedaços de folhas da cultivar da BRS 195, foram contados 60 conídios destes, existiram 46 germinados com várias hifas, sendo bipolar e com vários pontos de penetração e, somente 14 conídios não germinaram. O motivo da não germinação pode estar ligado a morfologia dos conídios, por serem menores, não se encontrando em sua forma maturada, isto é, com o conídio não completo para germinação (Tabela 2).

Diante dos resultados, pode-se afirmar o processo de infecção se iniciou com a adesão do conídio à superfície da folha com germinação bipolar, aparecendo uma estrutura denominada tubo germinativo que origina uma hifa, formando apressório penetrando, diretamente na lamela, ou então através do estômato. Segun-

do Jansoon & Åkesson (2003), a matriz extracelular tem em sua composição uma fitotoxina denominada prehelminthosporol, que causa a morte das células do parênquima originando lesões. O descrito foi observado nas duas cultivares de cevada (Embrapa 128 e BRS 195) sendo que as folhas de cevada após sete dias demonstraram o aparecimento das lesões marrons, características da doença conhecida em campo como mancha marrom.

A goma xantana é um dos elicitores observados por Bach (1997) para trigo. Castro & Bach (1997), observaram a goma como sendo indutor de resistência em plantas de cevada, onde obteve a maior porcentagem de proteção no intervalo de 72 horas. Utilizando o mesmo elicitor em plantas de cevada, foi observado a proteção variando de 87,5 a 100% na variedade Embrapa 128 e, de 94,4 a 100% na variedade BRS 195. Uma observação foi feita de que as lesões observadas nas plantas tratadas com elicitor eram de menor tamanho nos intervalos de 24 e 48 horas comparado com as plantas infectadas (Tabela 3).

No caso da contagem de conídios germinados, formação de apressórios e penetração nas folhas de plantas tratadas com elicitor, foi possível observar porcentagem igual nas duas variedades demonstrando que se teve a proteção, o indutor goma xantana não produziu efeito sobre o conídio mas sim, algum sinal na planta deve ter produzido a resposta de resistência.

Por conclusão, o elicitor goma xantana foi eficiente na indução de resistência demonstrando na superfície foliar nenhuma ação inibitória, mas sim que algum sinal de dentro da planta foi formado impedindo que o fungo continue o seu crescimento matando as células, por ser este fungo necrotrófico, sendo que o mesmo não ocorreu nas plantas infectadas.



## Referências Bibliográficas

- ALCORN, J. L. The taxonomy of *Helminthosporium* species. **Annual Review Phytopathology**, Palo Alto, p.37-56, 1988.
- APOGA, D.; JANSON, H. B. Visualization and characterization of the extracellular matrix of *Bipolaris sorokiniana*. **Mycology Research**, United Kingdom, v. 104, p.564-575, 2000.
- BACH, E. E. Distinção morfológica e isoenzimática de *Bipolaris* spp. e *Drechslera tritici-repentis* do trigo; aspectos bioquímicos nas interações e indução de resistência. 1997. 150f. **Tese** (doutorado em agronomia), Escola de Agronomia "Luiz de Queiroz", Piracicaba, 1997.
- BRAUN, E. J.; HOWARD, R. J. Adhesion of fungal spores and germlings to host plant surfaces. **Protoplasma**, v.181, p. 2002-212, 1994.
- CASTRO, O. L. & BACH, E. E. Increased production of -1,3 glucanase and proteins in *Bipolaris sorokiniana* pathosystem treated using commercial xanthan gum. **Plant Physiology and Biochemistry**, v. 42, p. 165-169, 2004.
- JANSON, H. B.; ÅKESSON, H. Extra cellular matrix, esterase and the phytoxin prehelminthosporol in infection of barley leaves by *Bipolaris sorokiniana*. **European Journal of Plant Pathology**. Netherlands, v. 109, p.599-605, 2003.
- MORAES, M. G. Mecanismo da resistência sistêmica adquirida em plantas. **Revisão Anual de Patologia de Plantas**, v. 6, p.261-284, 1998.
- NICHOLSON, R. L. Adhesion of fungal propagules. **Histology, Ultrastructure and Molecular Cytology of Plant-Microorganism Interactions**. Ed. M. Nicole & V. Gianinazzi-Pearson, p.117-134, 1996.

NICHOLSON, R.L.; KUNOH, H. Early Interactions, adhesion and establishment of infection court by *Erysiphe graminis* **Canadian Journal of Botany**, v. 73, p.609-15, 1995.

TOLEDO, J.; REIS, E. M.; FORCELINI, C. A. Efeitos do substrato na morfologia dos conídios de *Bipolaris sorokiniana* e da densidade do inoculo na intensidade da mancha marrom em cevada. **Fitopatologia Brasileira**, v. 29, p.5-10, 2004.

**Tabela 1.** Cultivar e tratamentos que foram submetidas plantas de cevada.

Cultivar	Tratamento	Cultivar	Tratamento
Embrapa 128	Sadia	BRS 195	Sadia
	Infectada		Infectada
	Controle goma xantana		Controle goma xantana
	goma xantana -24h		goma xantana -24h
	goma xantana -48h		goma xantana -48h
	goma xantana -72h		goma xantana -72h

**Tabela 2.** Número de conídios germinados, não germinados, número de hifas e pontos de penetração de conídios de *Bipolaris sorokiniana* em folhas de cevada Embrapa 128 e BRS 195.

Folhas de cevada	Número de conídios germinados <sup>1</sup>	Número de conídios não germinados <sup>1</sup>	% germinação	Apressórios e pontos de penetração
Embrapa 128	52	8	86,6	Em vários pontos <sup>2</sup>
BRS 195	46	14	76,6	Em vários pontos <sup>2</sup>
<hr/>				
Embrapa 128				
Goma xantata 24h	37	23	61,6	64
Goma xantata 48h	40	20	66,6	74
Goma xantata 72h	38	22	68,3	72
<hr/>				
BRS 195				
Goma xantata 24h	37	23	61,6	72
Goma xantata 48h	37	23	61,6	75
Goma xantata 72h	38	22	63,3	78

<sup>1</sup> Número médio encontrado em 50 pedaços de folhas infectadas e total de 60 conídios.

<sup>2</sup> Impossível contagem devido ao grande número.

**Tabela 3.** Porcentagem de proteção em folhas de plantas de cevada cultivar Embrapa 128 e BRS 195 contra *Bipolaris sorokiniana*, utilizando goma xantana como indutor.

Tratamento <sup>1</sup>	Folhas infectadas <sup>2</sup>	% Proteção <sup>3</sup>
<b>Embrapa 128</b>		
Infectada	50	0,0 a
Goma xantana -24h	4	87,5 b
Goma xantana -48h	1	96,9 b
Goma xantana -72h	0	100,0 b
<b>BRS 195</b>		
Infectada	50	0,0 a
Goma xantana -24h	6	94,4 b
Goma xantana -48h	5	97,2 b
Goma xantana -72h	0	100,0 b

<sup>1</sup> Tratamentos: Infectada: plantas aspergidas com suspensão de conídios de *Bipolaris sorokiniana*; Goma xantana – 24h: plantas aspergidas com goma xantana 24h antes da inoculação com *Bipolaris sorokiniana*; Goma xantana – 48h: plantas aspergidas com goma xantana 48h antes da inoculação com *Bipolaris sorokiniana*; Goma xantana – 72h: plantas aspergidas com Goma xantana 72h antes da inoculação com *Bipolaris sorokiniana*;

<sup>2</sup> Número de folhas infectadas representam a média de um total de 10 plantas/tratamento.

<sup>3</sup> Porcentagem de proteção seguidas por letra b, são significativamente diferentes do controle (plantas infectadas) pelo teste T ( $P < 0,05$ ).

# **Oídio de Cevada: Avaliação da Reação de Genótipos Quanto à Severidade, em 2006**

*Costamilan, L.M.<sup>1</sup>; Minella, E.<sup>1</sup>*

## **Objetivo**

Avaliar a reação a oídio de genótipos de cevada do programa de melhoramento genético da Embrapa Trigo, componentes do Ensaio de Cultivares de Cevada (ECC 2006) e de ensaios de Valor de Cultivo e Uso (VCU1 2006 e VCU2 2006), em condições de inoculação artificial (em casa-de-vegetação) e em condições naturais (de campo), e dos Ensaios Preliminares de Cevada (EPCR-A e EPCR-B), sob inoculação artificial.

## **Material e Métodos**

**Reação sob inoculação artificial** - cada genótipo de cevada foi semeado em dois copos de plástico (capacidade individual de 100 mL), colocando-se cerca de 30 sementes por copo, em terra

---

<sup>1</sup> Pesquisador Embrapa Trigo, Caixa Postal 451, 99001-970 Passo Fundo, RS. E-mail: leila@cnpt.embrapa.br; eminella@cnpt.embrapa.br

de campo, sendo cobertas por terra vegetal. O inóculo de oídio foi proveniente de Passo Fundo, de plantas naturalmente afetadas, na safra de 2006, sendo mantido viável em plantas da cultivar Antartica 5, em casa-de-vegetação. Procedeu-se à inoculação de oídio na fase de expansão da primeira folha, agitando-se vigorosamente folhas de Antartica 5 sobre as plântulas. Estas foram mantidas em casa de vegetação, com temperatura oscilando entre 17 e 23 °C, sob luz natural. A leitura da reação a oídio foi efetuada 10 dias após, usando-se a escala de Moseman et al. (1965) (Tabela 1).

**Reação sob infecção natural, em campo** - foi avaliada nos genótipos de cevada semeados em 8/6/2006, em parcelas compostas de 5 linhas de 5 m de comprimento, no município de Coxilha, RS. As plantas, durante todo o ciclo, não receberam tratamento químico para controle de doenças foliares. A avaliação visual de severidade de sintomas foi realizada em 26/8/2006, quando as plantas encontravam-se entre os estádios 8 (folha bandeira visível) e 10 (emborrachamento) da escala de Feekes & Large (Large, 1954). Para a avaliação, foram observadas a presença, a localização e a intensidade de pústulas de oídio em colmos e em folhas. As notas para cada genótipo foram atribuídas de acordo com os critérios constantes da Tabela 2.

## Resultados

A intensidade de sintomas de oídio na área experimental foi elevada, sendo adequada para caracterização de reação dos genótipos em condições de campo.

**ECC 2006** – composto por 15 cultivares e 5 linhagens em pré-registro (Tabela 3). Destacaram-se como resistentes, em condições de campo, BRS 225, BRS Borema, BRS Lagoa, BRS Mirene, MN 610, MN 743, PFC 2002103 e PFC 2002113. Em condições de casa-de-vegetação, mais favoráveis ao desenvolvimento da doença, apenas BRS Marciana mostrou reação de resistência, não confirmada na avaliação de campo.

**VCU1 2006** – composto por 25 linhagens e BRS 195 como testemunha (Tabela 4). Em condições de campo, foram resistentes os genótipos PFC 2003018, PFC 2003022, PFC 2003039, PFC 2003042, PFC 2003047, PFC 2003055, PFC 2003071, PFC 2003105, PFC 2003108, PFC 2004015, PFC 2004021, PFC 2004022, PFC 2004064, PFC 2004075, PFC 2004077, PFC 2004135, PFC 2004137, PFC 2004148 e PFC 2004149. Sob inoculação artificial, apenas três genótipos repetiram a reação de resistência de campo: PFC 2003018, PFC 2003105 (provavelmente ainda segregando) e PFC 2003108.

**VCU2 2006** – composto por 17 linhagens e BRS 195 como testemunha (Tabela 5). Em campo, foram resistentes os genótipos IPFC 20011, PFC 2001080, PFC 2002028, PFC 2002071, PFC 2003005, PFC 2003007, PFC 2003016, PFC 2003054, PFC 2003081 e PFC 2003090 e, em casa-de-vegetação, apenas PFC 2002026 apresentou reação de resistência.

**EPCR-A e EPCR-B** – composto por 47 linhagens, que foram avaliadas apenas em condições de inoculação artificial (Tabela 6), destacando-se, como resistentes, PFC 2004024, PFC 2004062, PFC 2004031, PFC 2004033, PFC 2004052 e PFC 2004053.

## Conclusão

A caracterização de genótipos de cevada quanto à resistência a oídio em 2006 foi eficiente tanto em condições naturais quanto artificiais. Alguns genótipos destacaram-se por apresentarem reação de resistência tanto em condição de plântula, em casa-de-vegetação, quanto em condição de planta adulta, em campo.

## Referências Bibliográficas

LARGE, E. C. Growth stages in cereals. Illustration of the Feekes scale. **Plant Pathology**, v. 3, p. 128-129, 1954.

MOSEMAN, J. G.; MACER, R. C. F.; GREELEY, L. W. Genetic studies with cultures of *Erysiphe graminis* f. sp. *hordei* virulent on *Hordeum spontaneum*. **Transactions of the British Mycological Society**, v. 48, p. 479-489, 1965.

**Tabela 1.** Escala de avaliação de tipos de infecção de oídio (*Blumeria graminis* f. sp. *hordei*) em plântulas de cevada, em casa-de-vegetação.

Nota <sup>1</sup>	Descrição
0	Sem sintomas visíveis
1	Manchas necróticas, sem esporulação
2	Manchas necróticas, esporulação escassa
3	Manchas cloróticas ou necróticas, esporulação moderada
4	Sem clorose ou necrose, esporulação profusa

<sup>1</sup> Reação de resistência: notas de 0 a 2; reação de suscetibilidade: notas 3 e 4.



**Tabela 2.** Escala de avaliação de severidade de oídio em plantas adultas de cevada, em campo, a partir do estágio de alongação.

Nota <sup>1</sup>	Descrição
0	não são observadas pústulas
0 ; tr (traços)	pontos cloróticos em folhas basais pústulas pequenas, somente no colmo
1	início de desenvolvimento de pústulas pequenas em folhas basais
2 -	início de desenvolvimento de pústulas pequenas em folhas basais, algumas pústulas no colmo
2	poucas pústulas pequenas, pouco produtivas de conídios, em folhas basais
2 +	pústulas pequenas, pouco produtivas de conídios, distribuídas até folha bandeira – 4 (fb-4)
3 -	pústulas pequenas em grande número, muito produtivas de conídios, até folha bandeira – 3 (fb-3)
3	pústulas médias em grande número, muito produtivas de conídios, até folha bandeira – 3 (fb-3)
3 +	pústulas grandes, muito produtivas de conídios, em grande número, até folha bandeira – 2 (fb-2)
4	pústulas em grande quantidade até folha bandeira – 1 (fb-1)
5	presença de pústulas na folha bandeira

<sup>1</sup> Notas de 0 a 2 + indicam reação de resistência; notas de 3 - a 5 indicam reação de suscetibilidade.

**Tabela 3.** Avaliação de oídio em genótipos componentes do Ensaio de Cultivares de Cevada – ECC 2006. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2006.

Genótipo	Nota de severidade de oídio	
	Condições	
	Naturais (campo)	Artificiais (casa-de-vegetação)
BRS 225	1	3
BRS Borema	0	não testado
BRS Greta	4	4
BRS Lagoa	2+	4
BRS Marciana	3	0
BRS Mariana	3+	4
BRS Mirene	0	4
BRS Suábica	3	4
Embrapa 127	3	3
MN 610	2	4
MN 698	3	4
MN 716	4	4
MN 721	2+	4
MN 743	1	4
PFC 2001090 <sup>1</sup>	3	4
PFC 2002027 <sup>1</sup>	4	4
PFC 2002103 <sup>1</sup>	0	3
PFC 2002113 <sup>1</sup>	0	3
PFC 2002119 <sup>1</sup>	3	3
BRS 195 (testemunha)	3	3

<sup>1</sup> Linhagens em pré-registro.

**Tabela 4.** Avaliação de oídio em linhagens de cevada componentes do ensaio de Valor de Cultivo e Uso 1 (VCU1 2006). Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2006.

Genótipo	Nota de severidade de oídio	
	Condições	
	Naturais (campo)	Artificiais (casa-de-vegetação)
PFC 2003018	0	0
PFC 2003022	1	4
PFC 2003039	2	3
PFC 2003041	3	4
PFC 2003042	1	4
PFC 2003047	0	4
PFC 2003055	1	4
PFC 2003062	3+	4
PFC 2003071	1	4
PFC 2003089	3	4
PFC 2003105	1	0 e 4*
PFC 2003108	0	0
PFC 2004015	1	4
PFC 2004018	3	3
PFC 2004021	0	4
PFC 2004022	1	4
PFC 2004064	2	4
PFC 2004075	1	4
PFC 2004077	0	4
PFC 2004135	0	4
PFC 2004137	0	4
PFC 2004148	0	4
PFC 2004149	2+	4
PFC 2004191	4	4
PFC 2004192	3	4
BRS 195 (testemunha)	3	4

\* metade das plantas testadas com reação zero, e metade com reação 4.

**Tabela 5.** Avaliação de oídio em linhagens de cevada componentes do ensaio de Valor de Cultivo e Uso 2 (VCU2 2006). Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2006.

Genótipo	Nota de severidade de oídio	
	Condições	
	Naturais (campo)	Artificiais (casa-de-vegetação)
IPFC 20011	0	4
PFC 2001038	4	4
PFC 2001049	4	4
PFC 2001080	tr	4
PFC 2001084	3	4
PFC 2002026	4	2
PFC 2002028	2	4
PFC 2002057	3-	4
PFC 2002060	3	4
PFC 2002071	0	4
PFC 2003005	0	4
PFC 2003007	0	4
PFC 2003016	2+	3
PFC 2003054	1	4
PFC 2003081	0	4
PFC 2003090	1	4
PFC 2003106	3-	4
BRS 195 (testemunha)	4	4

**Tabela 6.** Avaliação de oídio em linhagens de cevada componentes dos Ensaio Preliminares de Cevada (EPCR-A e EPCR-B). Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2006.

Nota de severidade de oídio em condições artificiais (casa-de-vegetação)			
Ensaio EPCR - A	S	Ensaio EPCR - B	S
PFC 2004003	4	PFC 2004028	3
PFC 2004005	4	PFC 2004031	0
PFC 2004006	4	PFC 2004033	0
PFC 2004008	4	PFC 2004037	3
PFC 2004014	4	PFC 2004043	3
PFC 2004016	4	PFC 2004048	4
PFC 2004017	4	PFC 2004052	0
PFC 2004019	4	PFC 2004053	0
PFC 2004024	0	PFC 2004054	4
PFC 2004058	4	PFC 2004057	4
PFC 2004061	3	PFC 2004068	4
PFC 2004062	1	PFC 2004072	4
PFC 2004082	4	PFC 2004074	4
PFC 2004083	4	PFC 2004091	4
PFC 2004087	4	PFC 2004102	4
PFC 2004088	4	PFC 2004104	4
PFC 2004096	4	PFC 2004105	4
PFC 2004128	4	PFC 2004171	4
PFC 2004133	4	PFC 2004172	4
PFC 2004138	4	PFC 2004174	0
PFC 2004146	4	PFC 2004175	4
PFC 2004153	4	PFC 2004179	4
PFC 2004165	4	PFC 2004186	4
PFC 2004167	4		

# **Coleção Diferencial de Ferrugem da Folha em Cevada, Fapa, Entre Rios - Guarapuava, PR - 2006**

*Antoniazzi, N.<sup>1</sup>; Minella, E.<sup>2</sup>; Hilário, J.M.N.<sup>3</sup>*

## **Objetivos**

Identificar os genes de resistência para ferrugem da folha em cevada na região de Guarapuava, PR, com vistas a fornecer subsídios ao melhoramento genético.

## **Metodologia**

A coleção foi conduzida na área da Fundação Agrária de Pesquisa Agropecuária - Fapa, localizada em Entre Rios município de Guarapuava, PR, a 25° 33' S e 51° 29' W, com 1.105 metros de

---

<sup>1</sup> Engenheiro Agrônomo, M.Sc., Pesquisador da Fapa, Colônia Vitória - Entre Rios - Guarapuava, PR. E-mail: [noemir@agraria.com.br](mailto:noemir@agraria.com.br)

<sup>2</sup> Engenheiro Agrônomo, Ph.D., Pesquisador da Embrapa Trigo - Passo Fundo, RS, E-mail: [eminella@cnpt.embrapa.br](mailto:eminella@cnpt.embrapa.br)

<sup>3</sup> Técnico Agrícola da Fapa - Colônia Vitória - Entre Rios - Guarapuava, PR.

altitude, em um solo classificado como Latossolo Bruno Aluminico típico. Cada parcela foi constituída de 2 linhas de 2,0 m de comprimento espaçadas 0,20 m entre si. A semeadura foi realizada manualmente em 8 de julho de 2006, numa área cultivada anteriormente com soja no verão. Na adubação usou-se 254 kg/ha de adubo fórmula 08-30-20 + FTE mais 30 kg/ha de nitrogênio aplicado em cobertura no início do perfilhamento. Para controlar o oídio sem interferir na evolução da ferrugem da folha, foram realizadas duas aplicações do fungicida Fempropimorph na dose de 225 g i.a./ha.

## **Resultados**

No inverno de 2006, houve a predominância de clima seco durante praticamente todo o ciclo, condição esta muito favorável ao aparecimento de Ferrugem da Folha, o que possibilitou uma avaliação criteriosa, permitindo a identificação dos genes de resistência presentes nos genótipos testados.

Os resultados obtidos encontram-se na Tabela 1. A cultivar BRS 195 apresentou reação de suscetibilidade com notas 7 e 8. Por outro lado os genótipos HS 584, Triumph, Cebada Capa e Egypt 4 mostraram reação de resistência, demonstrando que os genes Rph 16, Rph 12, Pa7 e Pa8, são responsáveis pela manifestação de resistência às raças de ferrugem da folha em cevada na região de Guarapuava.

## **Conclusões**

Os resultados obtidos na avaliação realizada na coleção diferencial de ferrugem da folha, servem para orientação dos melhoristas visando a obtenção de linhagens tolerantes ao patógeno.



**Tabela 1.** Notas de incidência e reação à Ferrugem da Folha da Coleção Diferencial de cevada, Fapa - Entre Rios - Guarapuava/PR, 2006.

Genótipo	Cruzamento/origem	Gene	Origem	Nota <sup>1</sup>	Reação <sup>2</sup>
Bowman	ND2685/ND1156/Hector	Parent	ND, 2005	2	MR
98-351-2-2	Bowman*8/Sudan	Rph1.a	ND, 2005	5	MS
95-266-1	Bowman*3/Peruvian	Rph2.b	ND, 2005	7	S
98-372-3-1	Bowman*11/Ci3410/3.2 Uzals	Rph3.c	ND, 2005	8	S
98-352-8-1	Gull/6*Bowman	Rph4.d	ND, 2005	5	S
98-375-9-1	Magnif/8*Bowman	Rph5.e	ND, 2005	5	S
98-377-2-1	Bowman*8/Bolivia	Rph6.f, Rph5	ND, 2005	5	S
93-21-1	Bowman*8/3/7771//Ceb Capainmt81995	Rph7.g	ND, 2005	4	S
98-380-2-2	Bowman*8/Egypt 4	Rph8.h	ND, 2005	5	S
98-381-5-2	Bowman*8/Hor2596	Rph9.i	ND, 2005	5	S
BRS 195	Defra/BR 2			8	S
98-354-1-1	Clipper BC8/6*Bowman	Rph10.o	ND, 2005	5	S
98-355-6-1	Bowman*6/Clipper BC67	Rph11.p	ND, 2005	5	S
98-382-7-1	Bowman*8/Triumph	Rph9.z, Rph12	ND, 2005	6	S
98-383-4-1	Bowman*7/P/531849	Rph13.x	ND, 2005	5	S
98-384-2-1	Bowman*5/P/584760	Rph14.ab	ND, 2005	4	S
98-385-1-1	PI35544 7/8*Bowman	Rph15.ad	ND, 2005	5	S
98-356-12-2	Batnal6*Bowman	Rph2.j	ND, 2005	5	S
97-581-4-9	Bowman*8/Reka 1	Rph2.t	ND, 2005	5	S
Sudan	Sudan -Rph 1	Pa	Canadá 03	3	MS

Continua...

Tabela 1. Continuação.

Genótipo	Cruzamento/origem	Gene	Origem	Nota <sup>1</sup>	Reação <sup>2</sup>
BRS 195	Defra/BR 2	-	-	8	S
Peruvian	-	Pa2	Canadá 03	2	MR
Estate	-	Pa3	Canadá 03	5	MS
Gold	-	Pa4	Steffenson 05	5	S
Magnif 102	-	Pa5	Canadá 03	5	S
Bolivia (Old)	-	Pa6 + Pa2	Canadá 03	3	MS
Bolivia (New)	-	Pa6	Canadá 03	4	S
Cebada Capa	-	Pa7	Canadá 03	2	R
Egypt 4	-	Pa8	Canadá 03	2	R
Hor 2596	-	-	Canadá 03	3	MR
BRS 195	Defra/BR 2	-	-	7	S
Clipper BC 8	-	Rph 10	Canadá 03	5	S
Clipper BC 67	-	Rph 11	Canadá 03	5	S
Triumph	-	Rph 12	-	1	R
PI 531849	-	Rph 13	Canadá 03	7	S
PI 584760 14	-	Rph 14	Canadá 03	5	S
I95-282-2	-	Rph 15	Canadá 03	6	S
HS 584	-	Rph 16	Canadá 03	1	R

<sup>1</sup> Escala de 0 a 9, sendo 0 = Sem incidência e 9 = 100% de incidência.<sup>2</sup> MR = Moderadamente Resistente; MS = Moderadamente Suscetível; S = Suscetível.

# **Avaliação de Genótipos dos Ensaios de VCU e ECC de Cevada Quanto à Ocorrência de Giberela, na Região do Planalto Médio do Rio Grande do Sul, em 2005 e 2006**

*Lima, M.I.P.M.<sup>1</sup>; Minella, E.<sup>1</sup>*

## **Objetivo**

Avaliar o comportamento de genótipos dos ensaios de Valor de Cultivo e Uso (VCU) e Ensaio de Cultivares de Cevada (ECC), em 2005 e 2006 sob condições naturais de infecção, quanto à ocorrência de giberela, na região do Planalto Médio do Rio Grande do Sul.

## **Metodologia**

Em 2005, 24 linhagens e a cultivar BRS 195 (testemunha) fizeram parte do ensaio VCU 1; 21 linhagens e a cultivar BRS 195

---

<sup>1</sup> Pesquisador da Embrapa Trigo. Caixa Postal 451, 99001-970 Passo Fundo, RS. E-mail: imac@cnpt.embrapa.br; eminella@cnpt.embrapa.br

(testemunha) fizeram parte do ensaio VCU 2; e 17 genótipos constituíram o ECC.

Em 2006, 22 linhagens e as cultivares BRS Suabia, BRS Lagoa e BRS 195 (testemunhas) constituíram o ensaio VCU 1; 17 linhagens e as cultivares BRS Suabia, BRS Lagoa e BRS 195 (testemunhas) fizeram parte do ensaio VCU 2; e 20 genótipos constituíram o ECC.

Os ensaios de VCUs foram semeados na área experimental da Embrapa Trigo, no município de Coxilha, em duas épocas, nos dois anos. Em 2005, a primeira época foi em nove de junho e a segunda, em dois de julho. Em 2006, a primeira época de semeadura foi em oito de junho e a segunda, em 13 de julho. Os ECC foram semeados apenas em uma época, sendo a mesma da primeira dos ensaios VCU. O delineamento foi de blocos ao acaso com quatro repetições. Determinou-se a incidência e a severidade de giberela em espigas coletadas nas parcelas da repetição do ensaio sem uso de tratamento químico para controle de doenças. Coletaram-se 100 espigas de cada genótipo no estágio 11.2, denominadas “Espigas Verdes”, conforme Lima et al. (1999). A severidade foi determinada visualmente, estimando-se o percentual da espiga afetado. Foram determinados os valores do índice de doença por giberela (ID) para cada genótipo, multiplicando-se a incidência por severidade e dividindo-se o resultado por 100.

## **Resultados**

Em 2005, na primeira época de semeadura, o período de espigamento dos genótipos do ensaio de VCU 1, VCU 2 e ECC,

ocorreu de 7 de setembro a 2 de outubro, 11 de setembro a 3 de outubro e entre 6 a 29 de setembro, respectivamente. Nessa época de semeadura, 8%, 20%, 6% e 16% dos genótipos do VCU 1 espigaram no primeiro, segundo e terceiro decênios do mês de setembro e primeiro decênio do mês de outubro, respectivamente. Na segunda época de semeadura, o período de espigamento nos ensaios VCU 1 e VCU 2 ocorreu de 30 de setembro a 13 de outubro, e entre 2 a 12 de outubro, respectivamente. Dos genótipos dos ensaios VCU 1, 4%, 64% e 32% espigaram no terceiro decênio de setembro, primeiro e segundo de outubro, respectivamente. Para os genótipos do ensaio VCU 2, 73% e 27% espigaram no primeiro e segundo decênio de outubro, respectivamente.

Conforme Figura 1, no ano de 2005 ocorreram vários dias consecutivos de precipitação pluvial nos meses de setembro, outubro e novembro, sendo essa condição climática favorável à ocorrência de giberela. Em 2006, a intensidade de precipitação pluvial foi fraca e pouco frequente em relação à de 2005 (Figura 2).

As figuras 3 e 4 representam os resultados de ID dos ensaios de VCU 1 e VCU 2, respectivamente, em 2005. Nesses ensaios, a maioria dos genótipos apresentou ocorrência superior de giberela na segunda época de semeadura, exceto para PFC 2003082 (7,81), do VCU 1, e PFC 2001068 (8,47), do VCU 2. Na primeira época de semeadura, o ID variou de 1,16 (PFC 2003027) a 10,06 (PFC 2003031), no ensaio VCU 1, e de 0,86 (IPFC 20011) a 8,47 (PFC 2001068), no VCU 2. Na segunda época de semeadura, o menor valor de ID foi de 4,74 (PFC 2003082) e o maior, de 22,85 (PFC 2003090). Conforme Figura 5, registrou-se no ECC, na cultivar Embrapa 128 o menor valor de ID (2,69) e, na cultivar MN 721, o maior (10,16). O genótipo PFC 2002119 do ensaio VCU 2,

na segunda época de semeadura, não foi avaliado por motivo de perda da amostra.

Em 2006, na primeira época de semeadura, os três ensaios (VCU 1, VCU 2 e EEC) não foram avaliados para giberela devido à ocorrência de sucessivas geadas. O espigamento dos genótipos nos ensaios de VCU 1 e VCU 2, na segunda época de semeadura, ocorreu no período de 2 a 15 de outubro e de 4 a 15 do mesmo mês, respectivamente. No VCU 1, 72% e 28 % dos genótipos e, no VCU 2, 44% e 56% dos genótipos, espigaram, respectivamente, no primeiro e segundo decênio de outubro.

As figuras 6 e 7 representam os resultados de ID obtidos nos ensaios VCU 1 e VCU 2, respectivamente, em 2006. O ID variou de 0,55 (PFC 2003042) a 5,73 (PFC 2004135) no ensaio VCU 1, e de 0,30 (PFC 2001080) a 2,48 (IPFC 20011) no VCU 2. O genótipo PFC 2004015 não foi avaliado devido a perda da amostra.

## **Conclusões**

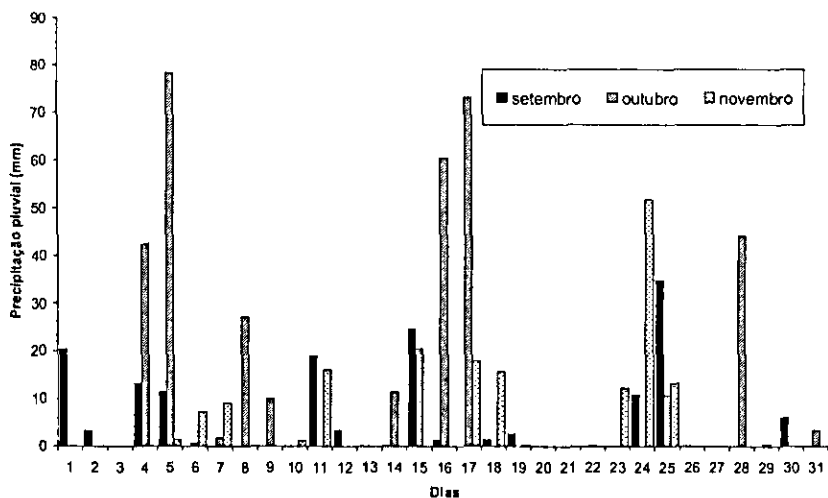
A condição climática de precipitação pluvial foi muito favorável à ocorrência de giberela nos ensaios de VCU 1, VCU 2 e ECC em 2005 e desfavorável em 2006.

A intensidade de giberela foi influenciada pela época de semeadura.

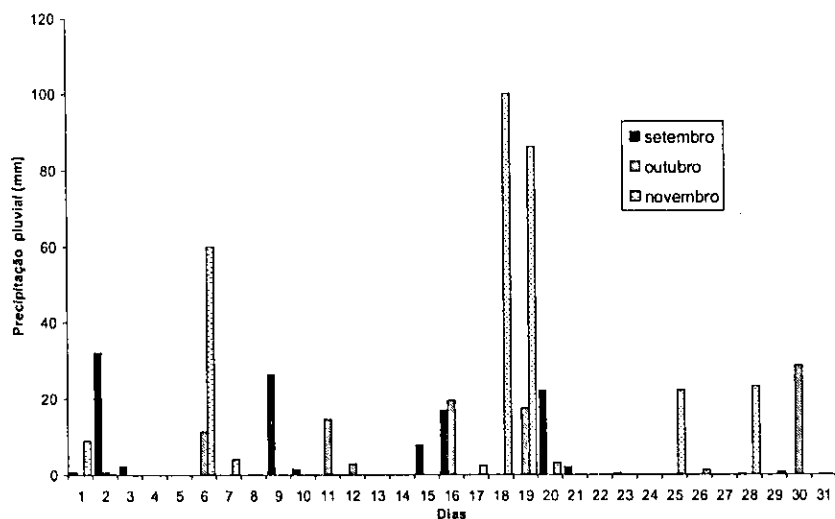
A maioria dos genótipos apresentou maior ocorrência de giberela na segunda época de semeadura.

## Referência Bibliográfica

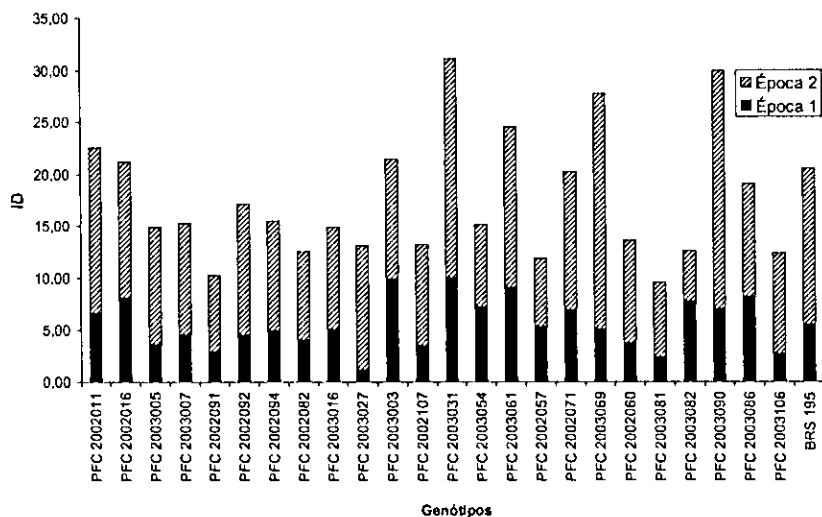
LIMA, M. I. P. M.; FERNANDES, J. M. C.; SOUSA, C. N. A. de. Metodologia de amostragem e avaliação da resistência à giberela em espigas de trigo. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE TRIGO, 18., 1999, Passo Fundo. **Anais...** Passo Fundo: Embrapa Trigo, 1999. p. 511-513.



**Fig. 1.** Precipitação pluvial nos meses de setembro, outubro e novembro, em Passo Fundo, em 2005. Embrapa Trigo, 2007.

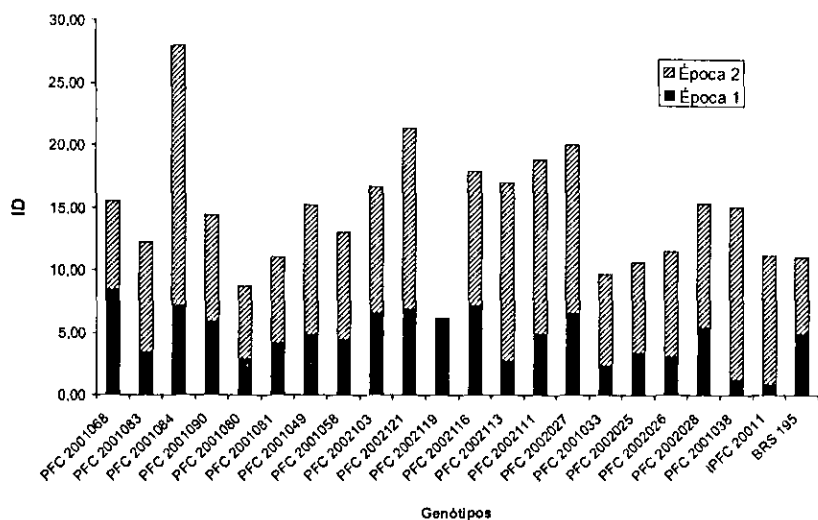


**Fig. 2.** Precipitação pluvial nos meses de setembro, outubro e novembro, em Passo Fundo, em 2006. Embrapa Trigo, 2007.

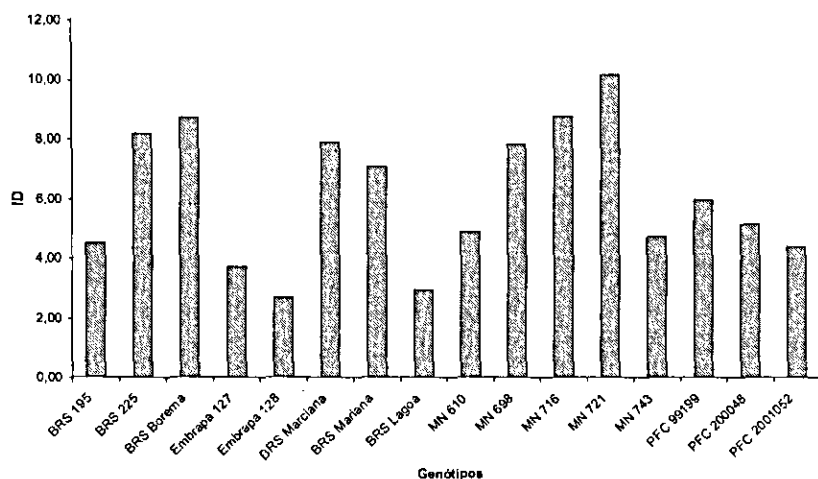


**Fig. 3.** Índice de doença por giberela (ID) em espigas de cevada de genótipos do ensaio VCU 1, em duas épocas de semeadura, na região do Planalto Médio do RS, em 2005. Embrapa Trigo, 2007.

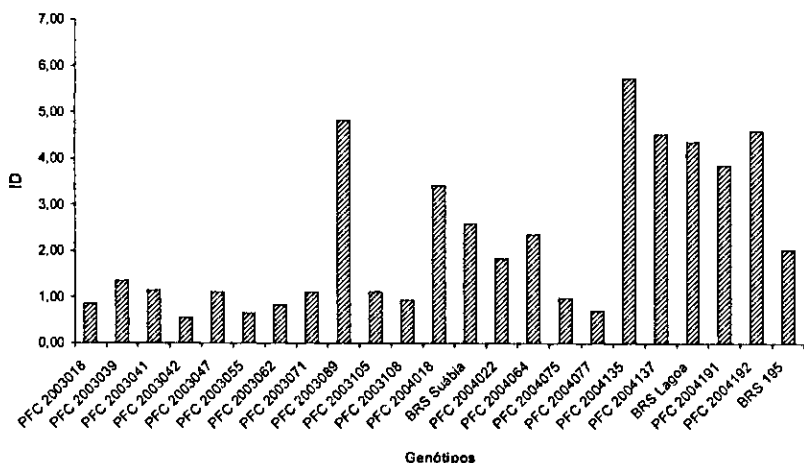




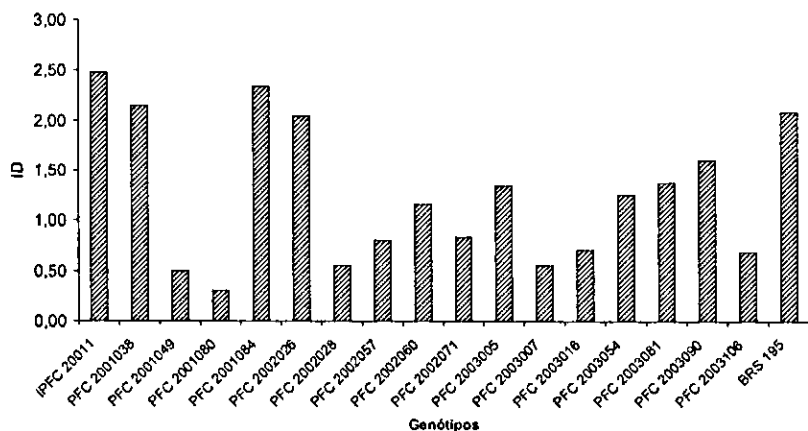
**Fig. 4.** Índice de doença por giberela (ID) em espigas de cevada de genótipos do ensaio VCU 2, em duas épocas de semeadura, na região do Planalto Médio do RS, em 2005. Embrapa Trigo, 2007.



**Fig. 5.** Índice de doença por giberela (ID) em espigas de cevada de genótipos do ensaio de cultivares, na região do Planalto Médio do RS, em 2005. Passo Fundo, 2007.



**Fig. 6.** Índice de doença por giberela (ID) em espigas de cevada de genótipos do ensaio VCU 1, na segunda época de semeadura, na região do Planalto Médio do RS, em 2006. Passo Fundo, 2007.



**Fig. 7.** Índice de doença por giberela (ID) em espigas de cevada de genótipos do ensaio VCU 2, na segunda época de semeadura, na região do Planalto Médio do RS, em 2006. Passo Fundo, 2007.

# **Brusone Afeta Folhas de Cevada no Estado do Rio Grande do Sul**

*Lima, M.I.P.M.<sup>1</sup>; Minella, E.<sup>1</sup>; Vilasbôas, F.S.<sup>2</sup>*

## **Objetivo**

Determinar a etiologia de sintomas de brusone ocorridos em folhas de genótipos de cevada no Rio Grande do Sul.

## **Material e Métodos**

Folhas de genótipos de cevada com sintomas similares aos de brusone foram amostradas em parcelas experimentais no município de Victor Graeff, no Rio Grande do Sul, em 2005. Inicialmente, parte das folhas foram colocadas em câmara úmida e, posteriormente, em outras folhas procedeu-se o isolamento em meio de cultura BDA. A esporulação do fungo ocorreu conforme Anjos & Charchar (2000). A inoculação foi realizada em folhas de plantas com cerca de 30 dias, da cultivar BR 2, com suspensão de

---

<sup>1</sup> Pesquisadores da Embrapa Trigo. Caixa Postal 451, 99001-970 Passo Fundo, RS. E-mail: imac@cnpt.embrapa.br / eminella@cnpt.embrapa.br

<sup>2</sup> Mestranda UPF, C.P. 611, 99001-970 Passo Fundo, RS.

esporos na concentração de  $10^5$  esporos/mL. As plantas foram mantidas no escuro em câmara úmida por 24 horas à temperatura de  $28 \pm 4$  °C.

## Resultados

Constatou-se nas lesões das folhas, após incubação em câmara úmida, a presença de conídios em formato de pêra, hialinos, com até três células, características inerentes ao fungo *Pyricularia* spp.

Os primeiros sintomas da doença foram registrados 48 horas após a inoculação. As dimensões dos conídios produzidos em câmara úmida foram de 10 m de largura e 30-40 m de comprimento, características inerentes a esporos de *Pyricularia grisea*. O isolamento do microorganismo a partir das lesões produzidas nas folhas inoculadas comprovou a ocorrência de *P. grisea* afetando folhas de cevada também no estado do Rio Grande do Sul.

## Conclusões

O microorganismo isolado a partir de lesões em folhas de cevada é o fungo *P. grisea*, sendo a primeira constatação de sua ocorrência em folhas de cevada no Rio Grande do Sul.

## Referência Bibliográfica

ANJOS, J. R. N.; CHARCHAR, J. A. Natural infection of barley by *Pyricularia grisea* in Brazil. **Fitopatologia Brasileira**, v. 25, n. 2, p. 205, 2000.

# **Qualidade Fisiológica e Sanitária da Cultivar de Cevada (*Hordeum vulgare* L.) Cervejeira BRS 195 Produzida em Diferentes Locais do Estado de Goiás**

*Amabile, R.F.<sup>1</sup>; Minella, E.<sup>2</sup>; Inácio, A.A. do N.<sup>3</sup>; Araújo,  
D.S.<sup>4</sup>; Monteiro, V.A.<sup>5</sup>; Carvalho, F. H. de<sup>6</sup>*

## **Introdução**

A chegada da cevada no Cerrado tem sido uma grande oportunidade de opção para o sistema de produção agrícola irrigado da região. No entanto, por esta cultura ser incipiente dentro do sistema, poucos trabalhos tem sido realizados com o intuito de verificar a qualidade de sementes da cevada, que é um importante quesito para o processo de malteação, uma vez que o malte, produzido a partir do grão de cevada, é a principal matéria-prima para a fabricação da cerveja.

---

<sup>1</sup> Pesquisador da Embrapa Cerrados, Caixa Postal 70.023, 73301-970 Planaltina DF. amabile@cpac.embrapa.br

<sup>2</sup> Pesquisador da Embrapa Trigo. eminella@cnpt.embrapa.br

<sup>3</sup> Estagiário da Embrapa Cerrados. alvaro\_aani@yahoo.com.br

<sup>4</sup> Bolsista do Programa PIBIC CNPq/Embrapa Cerrados. danielh13@pop.com.br

<sup>5</sup> Bolsista da Fundação de Apoio e Pesquisa ao Agronegócio Brasileiro – Fagro. vitoram0@cpac.embrapa.br

<sup>6</sup> Eng. Agro. Assisplan. fabricio@fabricio.eng.br

No Brasil, atualmente, a malteação nacional satisfaz cerca de 300 mil toneladas por ano. De janeiro a junho de 2006, segundo dados da Conab (2006), a quantidade de malte importado esteve na ordem de 352 mil toneladas, colocando o Brasil como um dos maiores importadores de malte do mundo.

Para que o Brasil se torne alto suficiente na produção de malte faz-se necessário um aumento na área plantada de cevada pelo País, e o Cerrado vem se destacando como uma alternativa de plantio devido sua estabilidade climática e boas condições edáficas. A inserção dessa cultura também se torna favorável à rotação de cultura para os produtores da região.

Para que a cevada possa expressar a sua potencialidade é primordial que as sementes estejam com boa qualidade fisiológica. Para isso, vários requisitos devem ser considerados, como a escolha da cultivar, a semeadura na época recomendada, a colheita no momento adequado – maturação fisiológica – para que as sementes preservem a sua germinação e vigor, fatores importantes para o processo de malteação, entre outras. Diversos trabalhos têm demonstrado que a baixa qualidade da semente afeta o vigor das plântulas, o estande e, conseqüentemente a produtividade (Andreoli & Andrade, 1998).

Em cereais, a transmissão de doenças, tanto na parte aérea como na radicular das plantas, e também a diminuição na qualidade fisiológica das sementes colhidas pode ser causada por fungos presentes nas sementes destinadas ao plantio (Roberts, 1972). A importância e a presença de patógenos associados às sementes de cevada foi relatada por Minella (2005). Também, segundo Minella (2005) o método mais indicado para a prevenção contra o ataque desses fungos na lavoura é o tratamento de sementes com fungicidas.

Outro fator relevante quanto à qualidade fisiológica é a influência do tamanho da semente. Wood et al. (1977) trabalhando com sementes de cevada, encontraram diferenças significativas quando compararam sementes com tamanhos diferentes, influenciando a uniformidade do estande das plantas e a produção de sementes ou grãos. Verificaram também que sementes de maior tamanho apresentam maior porcentagem de emergência.

O presente trabalho tem como objetivo avaliar o efeito do local de semeadura na qualidade fisiológica das sementes, através da variação da taxa de germinação, classificação, peso de mil sementes, bem como qualidade sanitária e a pureza em sementes colhidas em propriedades do Estado de Goiás.

## Material e Métodos

Foram analisados oito lotes de cevada (*Hordeum vulgare* L.), cultivar BRS 195, advindas de oito propriedades distintas do Estado de Goiás. As sementes foram provenientes da safra de inverno do ano de 2005, colhidas quando da maturação fisiológica, nas propriedades A, B, C, D, E, F, G e H, respectivamente em 27/09, 24/09, 8/10, 16/09, 3/10, 11/10, 4/10 e 18/10.

As coordenadas geográficas para cada propriedade foram: A - Latitude 48 43' 00,6"S Longitude 16 37' 70,2"W; B - Latitude 48 24' 29,3" W Longitude 16 46' 57,1" S; C - Latitude 15 38' 39,54"S Longitude 47 09' 15,83"W; D - Latitude 48 36' 15,7"S Longitude 16 66' 17,8"W; E - Latitude: -16 33' 33,65662" Longitude: -48 11' 28,47198"; F - Latitude -16 42' 01,85669" Longitude: -48 32'



41,96594"; G - Latitude -16 56' 53,64643" Longitude: -48 19' 46,74518"; e H - Latitude 48 17' 33,0"S Longitude 16 49' 96,6"W.

Durante os processos de análise, as sementes ficaram condicionadas em sacos de papel e em condições controladas em câmara fria com temperatura de  $5 \pm 1$  °C e com umidade relativa do ar de 30%.

Conduziu-se a germinação utilizando-se quatro repetições de 50 sementes por cultivar e época. As sementes foram semeadas em papel toalha tipo germitest, previamente umedecido com quantidade de água destilada equivalente a 2,5 vezes o peso do substrato seco. A condução do teste foi de acordo com as Regras para Análise de Sementes (Brasil, 1992), a contagem foi feita aos quatro e sete dias.

Obteve-se o peso de 1.000 sementes utilizando-se oito sub-amostras de cem sementes cada, conforme prescrições de (Brasil, 1992).

O teste de tetrazólio foi empregado para verificar o vigor, a viabilidade, a deterioração por umidade e os danos mecânicos. Na condução do referido teste, foram retiradas 100 sementes de cada amostra, sendo quatro repetições de 25 sementes, as quais foram imersas em água, durante 16 horas, em temperatura ambiente. Em seguida, as sementes foram cortadas longitudinalmente, onde uma metade foi excluída e a outra foi depositada em recipiente que não permite a entrada de luz. Em cada recipiente foi adicionada solução na concentração de 0,1% de 2,3,5-trifenil-cloreto-de-tetrazólio, e colocados em estufa com temperatura de 35 °C, por duas horas, sendo posteriormente lavadas e analisadas individualmente.

A classificação foi executada de acordo com a portaria n.º 691 de 22 de Novembro de 1996 (Brasil, 1996). Utilizou-se a máquina classificadora composta de duas peneiras de crivos oblongos. A primeira possui crivos de 2,5 mm de largura, sendo que a cevada retida é classificada como de primeira; a segunda possui crivos de 2,2 mm de largura, e a cevada retida é classificada como de segunda; o restante que passa pela segunda peneira é classificado como cevada de terceira.

O envelhecimento acelerado foi realizado com quatro sub-amostras de 50 sementes, que foram colocadas sobre uma peneira, dentro da caixa plástica do tipo gerbox, adaptadas para este teste, com 40 mL de água destilada na parte inferior, e foram mantidas a 42 °C, por 72 horas a 100% de umidade relativa (AOSA, 1983). Após este período, as sementes foram avaliadas quanto ao vigor pelo teste de germinação, já descrito.

Determinou-se a pureza de acordo com as Regras de Análises de Sementes (Brasil, 1992).

A análise de fitopatologia foi feita pelo método do plaqueamento em meio de cultura BDA (Batata-Dextrose-Ágar), sem assepsia, com duas repetições de 100 sementes cada. A incubação foi à temperatura de  $22 \pm 2^\circ\text{C}$  e regime de luz de 12 horas. A avaliação foi realizada cinco dias após, com auxílio de microscópio esterioscópico (lupa), como teste de rotina na Embrapa Trigo (Passo Fundo-RS).

Os dados foram submetidos à análise de variância utilizando-se o programa estatístico SAS (SAS Institute, 1999).

## Resultados e Discussão

A análise estatística dos resultados obtidos com o estudo indicou que as sementes colhidas nas propriedades de B, H e D. tiveram os maiores valores de peso de mil sementes (PMS) (Figura 1) e classificação (Figura 2), mostrando que há uma relação direta do peso do grão com o seu tamanho.

Embora a colheita na propriedade H tenha sido feita em uma época com alta incidência de chuvas, o peso de mil sementes e a classificação foram elevadas, indicando que as sementes não sofreram danos em decorrência das condições impróprias na colheita.

Discordando dos resultados encontrados por Wood et al. (1977), foi observado que mesmo sendo sementes de tamanho e peso elevados, as sementes advindas do produtor H obtiveram resultados baixos de germinação (Figura 3) se comparados com as outras localidades. A causa disso pode ter sido em decorrência da data de colheita que foi no dia 18/10, época em que o risco de chuvas pós-maturação fisiológica é muito grande, causando deterioração das sementes e infestação de patógenos.

Em relação ao teste de tetrazólio (Figura 4) não foi observado interação entre o vigor das sementes e o local de colheita, obtendo resultados bons em todos os lotes amostrados. Desta forma infere-se que o processo de colheita dos lotes não acarretou em danos mecânicos acentuados.

A ocorrência de patógenos (Figura 5) foi comprovada em todos os lotes, dando ênfase a *Alternaria spp.* e *Bipolaris sorokiniana*. Nota-se que os lotes com maior infestação de *Alternaria spp.*

obtiveram menor germinação após o envelhecimento acelerado (Figura 6), uma vez que se trata de um fungo que causa grande redução na germinação (Kimati *et al*, 2005). Já a *Bipolaris sorokiniana* teve mais incidência nos lotes com menor PMS, uma vez que é uma doença que ataca os grãos, deixando-os enrugados (Kimati *et al*, 2005), conseqüentemente mais leves.

Houve também uma maior incidência de *Fusarium spp.* nos lotes de F, G e H o que pode ter causado uma menor germinação nestes mesmos lotes uma vez que este fungo causa a morte das sementes (Kimati *et al*, 2005).

A pureza dos lotes (Figura 7), em geral, também foi boa, havendo maior interação no lote de D. No entanto, não foram encontrados materiais nocivos, apenas palhada e pedaços de aristas, que provavelmente foi causado devido a uma má regulação da colheita-deira.

A qualidade da semente também é afetada conforme a localidade da produção. Costa *et al.* (1988), estudando vários genótipos de soja, cujas sementes foram produzidas em locais com diferentes altitudes, concluíram que a qualidade da semente variou conforme a localidade de produção, e as produzidas em altitudes superiores e temperatura amena apresentaram melhor qualidade do que as produzidas em altitude menor e com temperatura e umidade elevada.

## Conclusões

Após a análise e interpretação dos resultados obtidos pode-se

concluir que:

- o local de produção e a época de colheita interferem consideravelmente na qualidade fisiológica e sanitária das sementes de cevada.
- a melhor época de colheita é no mês de setembro onde a ocorrência de chuvas na região é praticamente zero.
- independente da época de colheita e do local, todos os lotes de sementes estavam infestados com os principais fungos causadores de doenças na parte aérea das plantas.

## Agradecimento

Ao Sr. Amilton da Silva Pires, da Embrapa Cerrados, por sua dedicada contribuição nos trabalhos conduzidos em campo.

## Referências Bibliográficas

ANDREOLI, C.; ANDRADE, V.R. Qualidade de semente e densidade de semeadura afetam a emergência e produtividade de milho. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE MILHO E SORGO**, 22., Recife. Anais... Recife: UFPe, 1998. p.54.

AOSA – ASSOCIATION OF OFICIAL SEED ANALYSTS. **Seed vigor test committee**. Seed vigor testing handbook. Lincoln, 1983. 88p. (Contribution, 32).

BRASIL. Ministério da Agricultura e Abastecimento. Portaria 691 de 22 de nov de 1996. Brasília, 1996.

BRASIL. Ministério da Agricultura e da Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília, SNDA/DNDV/CLAV. 1992. 365p.

CONAB. Análise de safras. Disponível em: <http://www.conab.gov.br>. Acesso em dezembro de 2005.

KIMATI, H., AMORIM, L., REZENDE, J.A.M., BERGAMIN FILHO, A., CAMARGO, L.E.A. (Eds.). 2005. Manual de Fitopatologia, Vol. II - Doenças das Plantas Cultivadas. 4ª edição. Editora Agronômica Ceres Ltda. São Paulo, 663 pp.

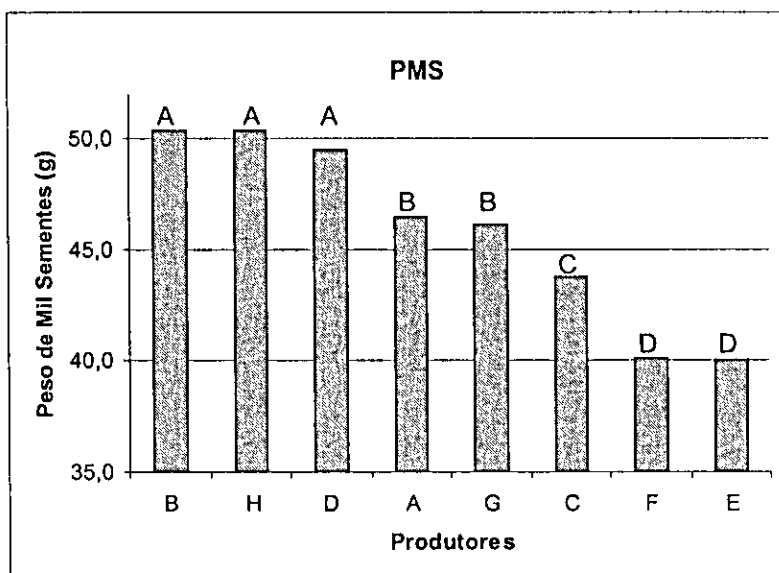
MINELLA, E. Indicações Técnicas para a Produção de Cevada Cervejeira nas Safras 2005 e 2006. Sistema de Produção 2. **XXV Reunião Anual de Pesquisa de Cevada**. Passo Fundo, RS. 2005.

ROBERTS, E. H. Viability of seeds. Chapman and Hall. Londres, 1972. 448p.

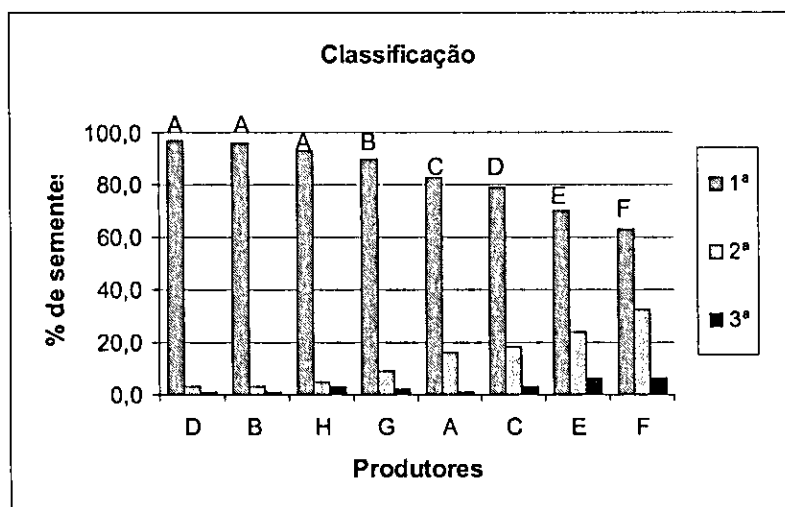
SANTIPRACHA, W.; SANTIPRACHA, Q.; WONGARODOM, V. Hybrid corn quality and accelerated aging. **Seed Science and Technology**, Zürich, v.25, p.203-208, 1997.

SAS INSTITUTE INC. **SAS/STAT User's guide NLIN procedure**, version 8. Cary, NC, 1999. v.1.

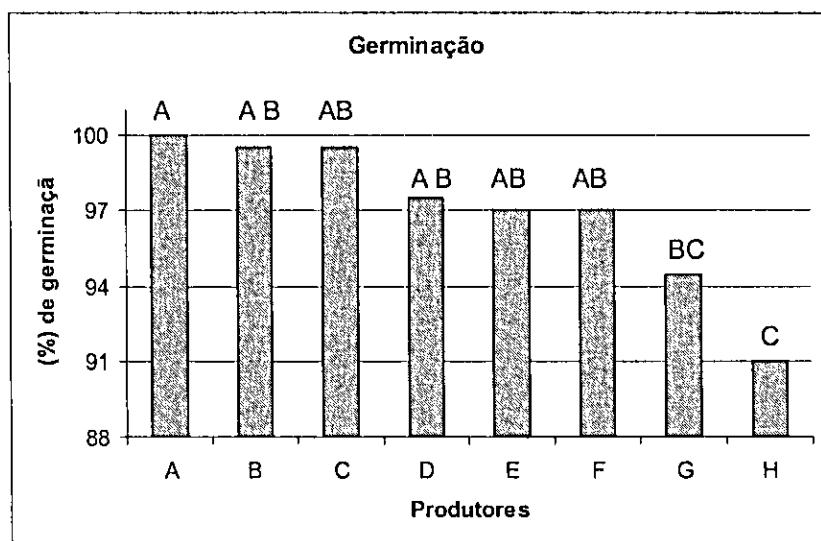
WOOD, D. W.; LOGDEW, D. C. & SCOTT, R. K. Seed size variation, its extent, source and significance in field crops. **Seed Science and Technology**, Zürich, v.5, n.2, p.337-352, 1977.



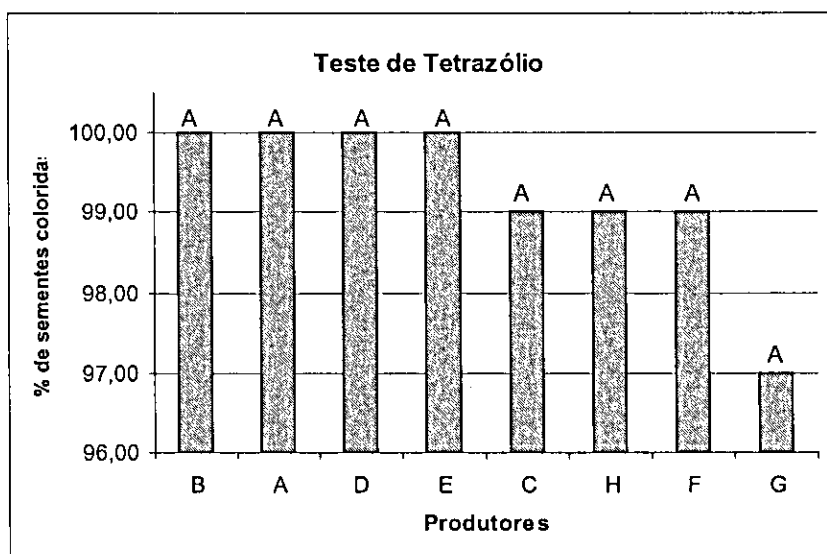
**Fig. 1. PMS.**



**Fig. 2. Classificação comercial.**



**Fig. 3. Germinação.**



**Fig. 4. Teste de tetrazólio.**



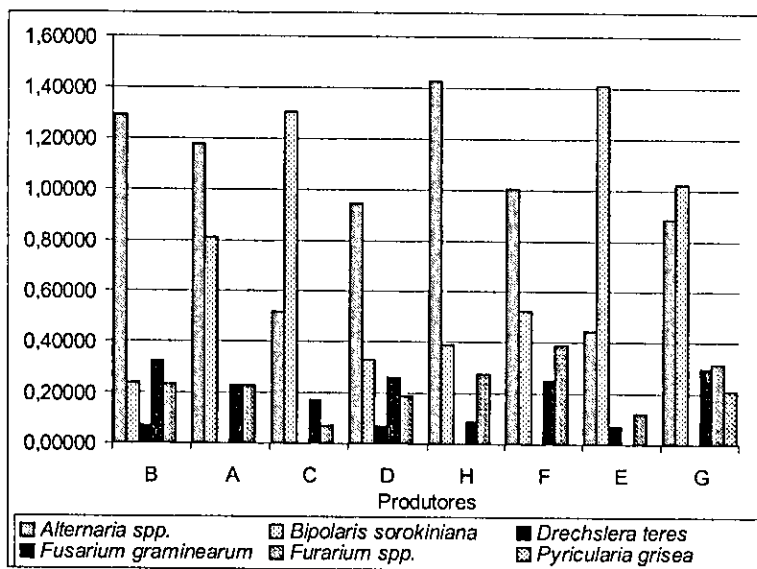


Fig. 5. Patologia.

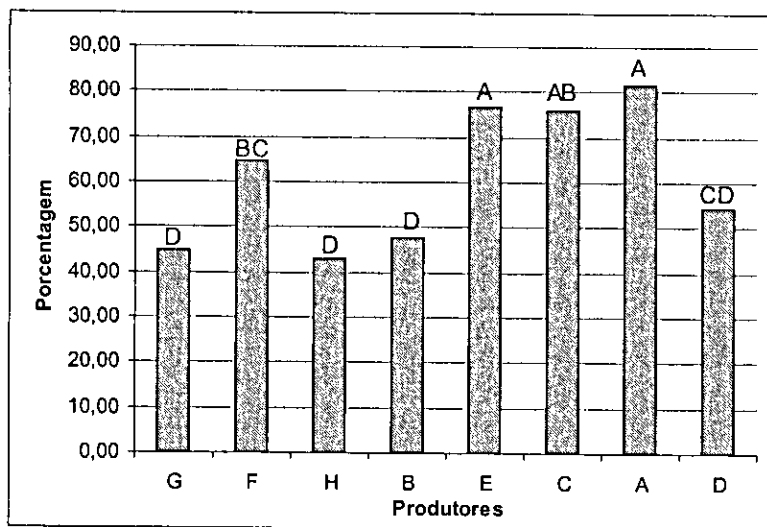
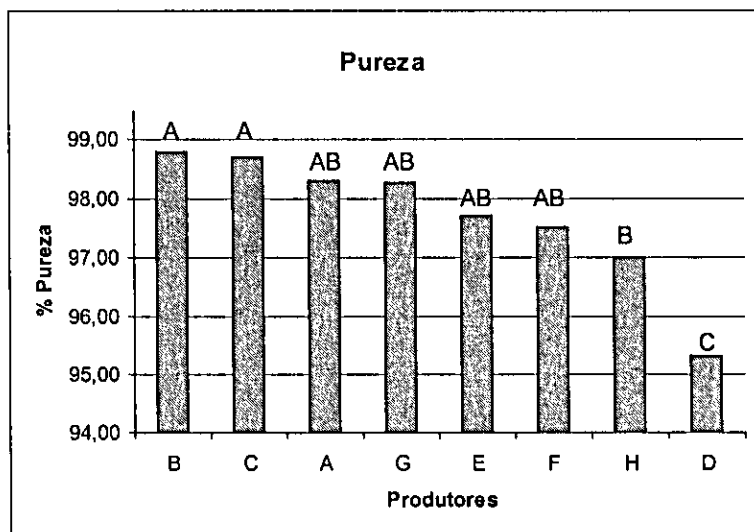


Fig. 6. Envelhecimento acelerado.



**Fig. 7. Pureza.**

# **Esterase Envolvida na Indução de Resistência em Plantas de Cevada Usando como Indutores Extratos de Gengibre e Manjerição**

*Silva, A.A.O.<sup>1</sup>; Felipe, T.A.<sup>1</sup>, Bach, E.E.<sup>3</sup>*

Os extratos de gengibre e de manjerição demonstraram ser potentes indutores de resistência frente a plantas de cevada contra *Bipolaris sorokiniana* fungo este causador de mancha foliar. A indução apresentou-se ser local e sistêmica. Assim, plantas de cevada (Embrapa 128) foram submetidas a tratamentos com indutores e, indutores seguido de inoculação com o patógeno ou, somente patógeno, sendo analisadas perante a porcentagem de proteção. As folhas foram destacadas e trituradas em presença de tampão fosfato de sódio pH 7,0, 0,1M sendo mantido o extrato em geladeira por uma hora. Após o período, os extratos foram filtrados em gaze e guardados no freezer. Vinte e cinco microlitros das amostras contendo 350 microgramas de SAB, foram depositadas em gel de poliacrilamida 7% AA/Bis preparada em tampão tris glicina pH 8,2 0,1M e, submetida a corrida eletroforética,

---

<sup>\*</sup> Parte da Dissertação de Mestrado UMC (Biotecnologia), do primeiro autor.

<sup>1</sup> UNINOVE (Depto. Saúde)/UMC (Pós Biotecnologia).

<sup>2</sup> UNICASTELO (Aluna egresso)/ UMC (Pós Biotecnologia).

<sup>3</sup> UNICASTELO (Depto. Química), Profa. Credenciada Pós UMC.

em cuba horizontal contra o mesmo tampão. Após a corrida, foi realizada a coloração de esterase envolvendo substratos alfa e beta naftil acetato. Os géis foram secos e analisados por densitometria e programa de computador Image Tool. Os resultados demonstraram que plantas infectadas apresentaram somente duas bandas enquanto que os extratos de plantas submetidas aos tratamentos tanto com gengibre quanto com manjeriço apresentaram 3 bandas distintas com a mesma mobilidade eletroforética mas, atividades enzimáticas diferentes nos intervalos de tempo. Em relação aos tratamentos foi possível observar que ocorre aumento na atividade esterásica nos diferentes intervalos de tempo do elicitor e patógeno sem que a atividade foi maior no intervalo de 72 horas decrescendo nas 48 e 24 horas. Já, com as plantas sadias e controle (plantas tratadas somente com os elicitores), a atividade sempre foi menor do que com as tratadas, provando que a planta no contato da interação elicitor e patógeno, reage produzindo mais esterase levando assim a planta reagir como resistente. As plantas infectadas demonstram que o patógeno deve desreprimir a produção de esterase da planta.

# **Indução de Resistência em Plantas de Cevada (Embrapa 128) Tratadas com Extrato de Folhas de Primavera, Gengibre e Alicina contra *Bipolaris sorokiniana***

**Bach, E.E.<sup>1</sup>; Silva, A.A.<sup>2</sup>; Carvalho, A.S.<sup>2</sup>; Jardimino, J.L.<sup>3</sup>; Rodrigues, E.<sup>4</sup>**

Várias doenças vem atacando as culturas de cevada, como a *Blumeria graminis hordei*, *Puccinia hordei*, *Bipolaris sorokiniana*, *Drechslera teres* entre outras, causando prejuízos aos produtores e às indústrias cervejeiras. Para o controle destas doenças, a técnica mais utilizada pelos produtores é o tratamento com fungicidas, porém podendo provocar riscos para o meio ambiente e para a saúde do homem. Visando eliminar estes inconvenientes, um dos métodos preconizados tem sido o da utilização de indutores de resistência. Diante do exposto, o objetivo do presente trabalho foi verificar a possibilidade de indução de resistência como método de controle, utilizando extrato de folhas de primavera - *Bauhinia forficata* - (flor rosa claro), rizoma de gengibre e alicina, em plantas de cevada da variedade Embrapa 128. As

---

<sup>1</sup> UNINOVE (Departamento Exatas), Rua Dr. Adolfo Pinto, 109, Barra Funda, 01156-050, São Paulo, SP. E-mail: ebach@uninove.br

<sup>2</sup> UNINOVE (Departamento Saúde).

<sup>3</sup> UNINOVE (Departamento Saúde, aluno IC).

<sup>4</sup> UNINOVE (Pró-reitora).

folhas de primavera foram trituradas em água e usadas na concentração de 3,4 mg de SAB, enquanto que o extrato de rizoma de gengibre foi triturado em água e álcool 50% e usado na concentração de 0,29 mg de SAB e, de alicina, extraído de dentes de alho, na concentração de 0,97 mg de alicina. Para isto, foram utilizadas plantas de cevada, submetidas a 06 tratamentos: a) testemunha (água); b) tratadas com extrato; c) inoculadas com o patógeno ; d) tratadas com extrato e após 24h inoculadas com o patógeno; e) idem ao grupo “d”, entretanto, após 48 horas; f) idem ao grupo “d”, entretanto, após 72 horas. A proteção das plantas foi avaliada 4 dias após a inoculação do patógeno. Os resultados indicaram que os tratamentos com os extratos demonstraram proteção, entre 78-98%. Dessa forma, extratos de folhas de primavera, gengibre e alicina foram potentes indutores de resistência.

# **Efeito de Doses de Tiametoxam na Eficácia de Controle de *Schizaphis graminum* (Rondani, 1852) (Hemiptera: Aphididae) em Tratamento de Sementes de Cevada**

*Pereira, P.R.V. da S.<sup>1</sup>; Salvadori, J.R.<sup>1</sup>*

## **Introdução**

Pulgões ou afídeos ocorrem em todas as regiões tritícolas do Brasil (Regiões Sul-brasileira, Centro-sul-brasileira e Centro-brasileira), com variações das espécies e da época de ocorrência, sendo observados atacando trigo, cevada, triticle e aveia, bem como outras gramíneas não cultivadas (Rubin de Celis et al., 1996; Salvadori & Tonet, 2001; Lopes da Silva et al., 2004). As principais espécies de afídeos encontradas em trigo são *Metopolophium dirhodum* (Walker, 1849), *Schizaphis graminum* (Rondani, 1852), *Sitobion avenae* (Fabricius, 1775), *Rhopalosiphum padi* (Linnaeus, 1758) (Fagundes, 1972; Bertels, 1973; Gassen, 1984; Rubin de Celis et al., 1997ab; Salvadori & Tonet, 2001; Silva et al., 2004).

O ataque de afídeos, por meio da sucção de seiva, pode reduzir

---

<sup>1</sup> Pesquisador da Embrapa Trigo, caixa postal 451, 99001-970, e-mail: paulo@cnpt.embrapa.br, jrsalva@cnpt.embrapa.br

substancialmente a produção de grãos e os efeitos sistêmicos de sua saliva toxigênica retardam o crescimento de raízes e prejudicam o perfilhamento, sendo número de espigas, número de grãos por espiga e peso total de grãos os principais componentes de produção afetados (Ortman & Painter, 1960; Dahms & Wood Jr., 1957; Gassen, 1984; Burton, 1986; Kieckhefer & Kantack, 1988; Salvadori & Tonet, 2001). Além dos danos diretos causados pelo processo de alimentação, os pulgões são responsáveis pela transmissão do vírus do nanismo amarelo da cevada (Barley Yellow Dwarf Virus - BYDV) que afeta a produção de grãos pelo atrofiamento de raízes, redução do perfilhamento e pelo aumento da suscetibilidade do hospedeiro a fungos patogênicos e outros estresses ambientais (Jedlinski, 1981; Gassen, 1984; Chapin et al., 2001; Salvadori & Tonet, 2001; Fabre et al., 2003; Silva et al., 2004).

Entre os anos de 1978 e 1982 um programa de controle biológico, por meio da liberação de parasitóides (Hymenoptera: Aphelinidae e Braconidae), executado pela Embrapa Trigo, reduziu gradualmente os níveis populacionais das principais espécies de pulgões e a aplicação de inseticidas para seu controle caiu drasticamente de 99% em 1977 para menos de 5% em 1981 (Salvadori & Salles, 2002). Apesar da redução no uso de inseticidas em pulverização, a aplicação de inseticidas do grupo dos neonicotinóides via tratamento de sementes, é ainda a melhor forma de reduzir a disseminação de BYDV e também de minimizar as perdas na produção que esta virose causa em trigo (McKirdy & Jones, 1996; Silva et al., 2004) e em cevada (Salvadori, 2001). Entretanto, para a cultura da cevada, existe a necessidade de se obter maiores informações sobre o efeito de doses destes inseticidas, no controle pulgões.

Desta maneira, este trabalho teve por objetivo avaliar a eficácia



do tratamento de sementes com diferentes doses do princípio ativo tiametoxam, do grupo dos neonicotinóides, no controle de *S. graminum*.

## Material e Métodos

Este experimento foi conduzido na área experimental da sede da Embrapa Trigo, em Passo Fundo, RS, durante a safra de 2004. Os princípios ativos avaliados foram tiametoxam nas doses de 17,5; 24,5; 35,0 e 52,5 g/100 kg sem. e imidacloprido, usado como padrão, na dose de 36,0 g/100 kg sem., em delineamento experimental em blocos ao acaso, com seis tratamentos em quatro repetições. A cultivar utilizada foi BRS Mariana (250 plantas/m<sup>2</sup>), em área da parcela de 3,6 m<sup>2</sup> e área experimental de 100 m<sup>2</sup>. Para a avaliação do efeito inseticida dos princípios ativos foi usado o pulgão *Schizaphis graminum*, sendo infestadas 20 plantas por parcela, com aproximadamente 10 pulgões/planta, aos 8, 18 e 28 dias após a emergência (DAE). Em cada parcela, as plantas infestadas ficaram protegidas em gaiolas de estrutura de madeira e tela de voil. As avaliações ocorreram aos 10, 20 e 30 DAE, sendo contado o número de insetos vivos por planta infestada. A mortalidade de pulgões foi corrigida pela fórmula de Abbott (Abbott, 1925). Os dados resultantes de cada data de avaliação foram submetidos à análise de variância pelo PROC ANOVA (SAS, 2004) e quando observada diferença estatisticamente significativa, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade de erro.

## Resultados e Discussão

Foi observada eficácia de 100% no controle de pulgões aos 10 e 20 DAE para todas as doses de tiametoxam, bem como para a dose de imidacloprido. Somente aos 30 DAE houve diferença estatística significativa na eficácia dos inseticidas, com tiametoxam na dose de 52,5 g/100 kg sem., obtendo o melhor resultado (95,87% de mortalidade) e diferindo estatisticamente do imidacloprido (36 g/100 kg sem.), usado como controle. Nas demais doses de tiametoxam avaliadas, aos 30 DAE, foram observadas variações nos percentuais de mortalidade, embora não havendo diferença estatística entre elas (Tabelas 1).

Os resultados deste trabalho são semelhantes aos observados por Silva et al. (2004) em que até os 25 DAE os inseticidas foram eficientes no controle de pulgões e após esta data mostraram redução na sua eficácia, embora não caindo abaixo de 70% até os 55 DAE para tiametoxam e 65 DAE para imidacloprido. Outros trabalhos também mostram resultados semelhantes do efeito destes princípios ativos na mortalidade de pulgões e principalmente na redução da infecção do BYDV, resultando em aumento de produção, quando comparados com áreas onde não ocorreu o tratamento de sementes (McKirdy & Jones, 1996; Salvadori, 2001).

O uso de inseticidas neonicotinóides via tratamento de sementes é alternativa importante para o controle de pulgões em cevada, visto que, como observado neste trabalho, garante um período mínimo aproximado de 30 dias com plantas sem pulgões. Este período de proteção é importante por que reduz a chance de transmissão do BYDV, e conseqüente diminui seus danos, uma vez que quanto mais cedo ocorre a infecção da lavoura, maiores são

os prejuízos (Kieckhefer & Kantack, 1980, 1988; Kindler et al., 2002).

## **Referências Bibliográficas**

ABBOTT, W. S. A method of computing the effectiveness of an insecticide. **Journal of Economic Entomology**, v. 18, p. 265-267, 1925.

BERTELS, A. **Revisão de afídeos no Rio Grande do Sul**. Pelotas: Instituto de Pesquisas Agropecuárias do Sul, 1973. 64 p. (Boletim Técnico, 84).

BURTON, R. L. Effect of greenbug damage on root and shoot biomass of wheat seedlings. **Journal of Economic Entomology**, v. 79, p. 633-636, 1986.

CHAPIN, J. W.; THOMAS, J. S.; GRAY, S. M.; SMITH, D. M.; HALBERT, S. E. Seasonal abundance of aphids (Homoptera: Aphididae) in wheat and their role as barley yellow dwarf virus vectors in the South Carolina coastal plain. **Journal of Economic Entomology**, v. 94, n. 2, p. 410-421, 2001.

DAHMS, R. G.; WOOD JR, E. A. Evaluation of greenbug damage to small grains. **Journal of Economic Entomology**, v. 50, p. 446-446, 1957.

FABRE, F.; DEDRYVER, C. A.; LETERRIER, J. L.; PLANTEGENEST, M. Aphid abundance on cereals in autumn predicts yield losses caused by barley yellow dwarf virus. **Disease Control and Pest Management**, v. 93, n. 10, p. 1217-1222, 2003.

FAGUNDES, A. C. Principais espécies de pulgões de trigo no Rio Grande do Sul. **Divulgação Agronômica**, v. 32, p. 11-14, 1972.

GASSEN, D. N. **Insetos associados à cultura do trigo**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 1984. 39 p. (Embrapa Trigo. Circular Técnica, 3).

JEDLINSKI, H. Rice root aphid, *Rhopalosiphum rufiabdominalis*, a vector of barley yellow dwarf virus in Illinois, and the disease complex. **Plant Disease**, v. 65, p. 975-978, 1981.

KIECKHEFER, R. W.; KANTACK, B. H. Losses in yield in spring wheat in South Dakota caused by cereal aphids. **Journal of Economic Entomology**, v. 73, p. 582-585, 1980.

KIECKHEFER, R. W.; KANTACK, B. H. Yield losses in winter grains caused by cereal aphids (Homoptera: Aphididae) in South Dakota. **Journal of Economic Entomology**, v. 81, n. 1, p. 317-321, 1988.

KINDLER, S. D.; ELLIOTT, N. C.; GILES, K. L.; ROYER, T. A.; FUENTES-GRANADOS, R.; TAO, F. Effect of greenbugs (Homoptera: Aphididae) on yield loss of winter wheat. **Journal of Economic Entomology**, v. 95, n. 1, p. 89-95, 2002.

LOPES DA SILVA, M.; TONET, G. E. L.; VIEIRA, L. G. E. Characterization and genetic relationships among Brazilian biotypes of *Schizaphis graminum* (Rondani) (Homoptera: Aphididae) using RAPD markers. **Neotropical Entomology**, v. 33, n. 1, p. 43-49, 2004.

MCKIRDY, S. J.; JONES, R. A. C. Use of imidacloprid and newer generation synthetic pyrethroids to control the spread of barley yellow dwarf luteovirus in cereals. **Plant Disease**, v. 80, n. 8, p. 895-901, 1996.

ORTMAN, E. E.; PAINTER, R. H. Quantitative measurements of

damage by the greenbug, *Toxoptera graminum*, to four wheat varieties. **Journal of Economic Entomology**, v. 53, p. 798-802, 1960.

RUBIN DE CELIS, V. E.; BRAMMER, S. P.; GASSEN, D. N.; VALENTE, V. L. S.; OLIVEIRA, A. K. Discrimination and comparison of three wheat aphid species based on isoenzyme patterns (Homoptera: Aphididae). **Brazilian Journal of Genetics**, v. 19, n. 3, p. 399- 404, 1996.

RUBIN DE CELIS, V. E.; GASSEN, D. N.; CALLEGARI JACQUES, S. M.; VALENTE, V. L. S.; OLIVEIRA, A. K. Morphometric observations on three populations of *Schizaphis graminum* (Rondani), a main wheat aphid pest in Brazil. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 26, n. 3, p. 417-428, 1997a.

RUBIN DE CELIS, V. E.; GASSEN, D. N.; SANTOS COLARES, M. C.; OLIVEIRA, A. K.; VALENTE, V. L. S. Chromosome studies in southern Brazilian wheat pest aphids *Sitobion avenae*, *Schizaphis graminum*, and *Metopolophium dirhodum* (Homoptera: Aphididae). **Brazilian Journal of Genetics**, v. 20, n. 3, p. 415-419, 1997b.

SALVADORI, J. R. Efeito do tratamento de sementes com imidacloprid e com thiamethoxam no rendimento de grãos de cevada - safra 2000. In: REUNIÃO ANUAL DE PESQUISA DE CEVADA, 21., 2001, Guarapuava. **Anais e ata...** Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2001.

SALVADORI, J. R.; TONET, G. E. L. **Manejo integrado dos pulgões do trigo**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2001. 52 p. (Embrapa Trigo. Documentos, 34).

SALVADORI, J. R.; SALLES, L. A. B. Controle biológico dos pulgões do trigo. In: PARRA, J. R. P. (Ed.). **Controle biológico no Brasil: parasitóides e predadores**. São Paulo: Manole, 2002. 635 p.

SAS Institute. SAS 9.1.2. Qualification tools user's guide. Cary, 2004.

SILVA, M. T. B.; COSTA, E. C.; BALARDIN, R. S. Reação de cultivares e eficiência do controle químico de pulgões vetores do "Barley yellow dwarf virus" em trigo. **Ciência Rural**, v. 34, n. 5, p. 1333-1340, 2004.

**Tabela 1.** Número médio de *Schizaphis graminum* (Rondani, 1852) (Hemiptera: Aphididae) vivos e percentagem de eficácia (E%) de princípios ativos inseticidas usados no tratamento de sementes de cevada, observados aos 10, 20 e 30 dias após a emergência (DAE).

Tratamentos	Dose (g/100 kg sem.)	Dias após a emergência (DAE)								
		10			20			30		
		Infest.	Aval.	E (%)	Infest.	Aval.	E (%)	Infest.	Aval.	E (%)
Thiamethoxam	17,5	11,3	0 n.s.	100	10,8	0 n.s.	100	11,7	3,3 ab	70,2
Thiamethoxam	24,5	11,1	0 n.s.	100	12,4	0 n.s.	100	12,6	3,8 ab	67,5
Thiamethoxam	35,0	11,0	0 n.s.	100	11,8	0 n.s.	100	11,9	2,4 ab	80,1
Thiamethoxam	52,5	10,8	0 n.s.	100	11,4	0 n.s.	100	10,7	1,7 a	95,9
Imidaclopride	36,0	11,5	0 n.s.	100	11,7	0 n.s.	100	11,7	5,2 b	55,1
Testemunha	-	-	10,96	-	-	17,6	-	-	25,5 c	-
CV%	-	-	-	-	-	-	-	-	11,12	-

Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade. n.s. = não significativo.

## Lista Participantes

Ademir Paulo Vicari  
Assistente - Embrapa Trigo  
Rodovia BR 285 km 294  
Caixa Postal 451  
99001-970 Passo Fundo, RS

Adrian F. Schmidt  
Coordenador zonal  
Maltaria Pampa S.A.  
Comercial  
Integración, Brasil  
8180 Argentina, AG

Adriano Godoy Boeira  
Assistente - Embrapa Trigo  
Rodovia BR 285 km 294  
Caixa Postal 451  
99001-970 Passo Fundo, RS

Alfredo do Nascimento Junior  
Pesquisador - Embrapa Trigo  
Rodovia BR 285 km 294  
Caixa Postal 451  
99001-970 Passo Fundo, RS

Alvaro Dertinate Nogueira  
Coordenador Tecnológico  
Senai-RJ  
Rua Nilo Peçanha, 85 – Centro  
27700-000 Vassouras, RJ

Amanda Heemann Junges  
Mestranda - UFRGS  
PPGF-Faculdade de Agronomia  
Felipe Camarão 586/202 – Bom Fim  
90035-140 Porto Alegre, RS

Antonio Elio Santos  
Assistente - Embrapa Trigo  
Rodovia BR 285 km 294  
Caixa Postal 451  
99001-970 Passo Fundo, RS

Aveline Avozani  
Estagiária UPF  
Rua Morom, 1230  
99010-031 Passo Fundo, RS

Benami Bacaltchuk  
Pesquisador - Embrapa Trigo  
Rodovia BR 285 km 294  
Caixa Postal 451  
99001-970 Passo Fundo, RS

Bernardo Stutz  
Engenheiro Agrônomo  
Fapa-Agrária  
Praça Nova Pátria s nº  
85139-400 Guarapuava, PR

Carine Scapini Matte  
Estagiária UPF  
Rua Cel. Chicuta, 638/405 – Centro  
99010-051 Passo Fundo, RS

Carlos Eduardo Weber dos Santos  
Engenheiro Agrônomo  
Autônomo  
Rua Capitão Eleutério, 1590 – Vila  
Santa Terezinha  
99020-190 Passo Fundo, RS

Casiane Salete Tibola  
Pesquisadora - Embrapa Trigo  
Rodovia BR 285 km 294  
Caixa Postal 451  
99001-970 Passo Fundo, RS

Cassio Ciulla  
Gerente Geral  
Malteria do Vale S.A.  
Rua Jose Renato Cursino de Moura,  
2001  
12150-050 Taubate, SP



Celi Webber Mattei  
Estudante UPF  
Passo Fundo, RS

Celso Wobeto  
Coordenador Assistência Técnica  
Cooperativa Agrária - Fapa  
Praça Nova Pátria, s nº  
85139-400 Guarapuava, PR

Christian Bredemeier  
Professor - UFRGS  
Plantas de Lavoura  
Av. Bento Gonçalves, 7712  
Caixa Postal 15100  
91509-900 Porto Alegre, RS

Claudio Mario Mundstock  
Professor colaborador  
UFRGS  
Av. Bento Gonçalves, 7712  
91509-900 Porto Alegre, RS

Cleverson Klafke Lassen  
Estagiário - Embrapa Trigo  
Rincão d'El Rey  
96660-000 Rio Pardo, RS

Daiane Thönnigs  
Estudante UPF  
Passo Fundo, RS

Daniel Santos Grohs  
Mentrandu UFRGS  
Plantas de Lavouras  
Buenos Aires 402/502  
90670130 Porto Alegre, RS

Daniel Zancanaro Borowski  
Supervisor - AmBev  
Pesquisa  
Rua Benedito Pinto, 629  
Vila Carmen  
99072-290 Passo Fundo, RS

Décio Pelizzaro  
Assistente - Embrapa Trigo  
Rodovia BR 285 km 294  
Caixa Postal 451  
99001-970 Passo Fundo, RS

Dercio Luis Oppelt  
Gerente Agrônomo  
AmBev - Fomento  
Rua General Osório, 1155  
99010-140 Passo Fundo, RS

Dirceu Barp  
Assistente - Embrapa Transferência  
de Tecnologia- Esc.Neg. Passo Fundo  
Rodovia BR 285 km 294  
Caixa Postal 451  
99001-970 Passo Fundo, RS

Douglas Lau  
Pesquisador - Embrapa Trigo  
Rodovia BR 285 km 294  
Caixa Postal 451  
99001-970 Passo Fundo, RS

Eduardo Caierão  
Pesquisador - Embrapa Trigo  
Melhoramento de Trigo  
Rodovia BR 285 km 294  
Caixa Postal 451  
99001-970 Passo Fundo, RS

Elmar Luiz Floss  
Professor Titular - UPF  
Faculdade de Agronomia e Med.  
Veterinária  
Rua Dom Vidal, 38  
Caixa Postal 611  
99074-340 Passo Fundo, RS

Emanuele Goellner  
Estagiária - AmBev  
Fomento  
Av. Brasil, 640/1  
99010-001 Passo Fundo, RS

Enrique Iturralde  
Extensionista  
Malteria Oriental S.A.  
Iyuzaingo, 1008  
Paysandú - Uruguay, UY

Erna E. Bach  
Professor Pesquisador  
UninoVe/Unicastelo  
Rua Evangelista de Souza, 1352  
09260-411 Santo André, SP

Euclydes Minella  
Pesquisador - Embrapa Trigo  
Rodovia BR 285 km 294  
Caixa Postal 451  
99001-970 Passo Fundo, RS

Evandro P. Beledeli  
Fiscal Proagro - Sicredi  
Travessa Fredolino Lang, 36  
99930-000 Estação, RS

Fabrcio Bevilacqua Neri  
Supervisor - AmBev  
Fomento  
Cel. Chicuta, 480/102  
99050-010 Passo Fundo, RS

Fauro Loreto da Rocha  
Estagiário - Embrapa Trigo  
Esquina Dois Irmãos  
98240-000 Santa Barbara do Sul, RS

Fernanda Kohler  
Estagiária UPF  
Rua Paissandú, 268/206  
99000-000 Passo Fundo, RS

Flavio Capettini  
Chefe do Programa de Cevada  
ICARDA  
Programa de Cevada  
Apdo Postal 6-641  
06600 México, DF

Flavio Martins Santana  
Pesquisador - Embrapa Trigo  
Rodovia BR 285 km 294  
Caixa Postal 451  
99001-970 Passo Fundo, RS

Francisco Teudrio Falcão Pereira  
Gerente - Embrapa Transferência de  
Tecnologia-Escr. Neg. Passo Fundo  
Rodovia BR 285 km 174  
Caixa Postal 451  
99001-970 Passo Fundo, RS

Genaro de Farias Cerioli  
Estudante  
Rua General Netto, 422/303  
Passo Fundo, RS

Gilberto Omar Tomm  
Pesquisador - Embrapa Trigo  
Rodovia BR 285 km 294  
Caixa Postal 451  
99001-970 Passo Fundo, RS

Gilberto Rocca da Cunha  
Pesquisador - Embrapa Trigo  
Rodovia BR 285 km 294  
Caixa Postal 451  
99001-970 Passo Fundo, RS

Graciela Baseggio  
Estagiária UPF  
Rua Eugênio Felini, 26  
99950-000 Tapejara, RS

Grasiela Bruzamarcello Tognon  
Estudante  
Rua Santo Antônio, 716/504  
90220-010 Porto Alegre, RS

Gustavo Vargas Dias  
Estagiário Embrapa Trigo  
Rua Bento Gonçalves, 780/102  
99300-010 Passo Fundo, RS

Henrique Pereira dos Santos  
Pesquisador - Embrapa Trigo  
Rodovia BR 285 km 294  
Caixa Postal 451  
99001-970 Passo Fundo, RS

Heraldo Feksa  
Engenheiro Agrônomo  
Fapa-Agrária  
Praça Nova Pátria s nº  
85139-400 Guarapuava, PR

Janete Taborda de Oliveira  
Mestranda UPF  
Agronomia – Produção Vegetal  
Rua Uruguai, 1620/604  
99010-000 Passo Fundo, RS

Jaqueline Karling  
Estagiária UPF  
Faxinal  
Victor Graeff, RS

João Carlos Haas  
Pesquisador - Embrapa Trigo  
Rodovia BR 285 km 294  
Caixa Postal 451  
99001-970 Passo Fundo, RS

João Conrado Schmidt  
Diretor - Protecta Comercial Produ-  
tos Agropecuário Ltda.  
Rua Gonçalves Ledo, 434  
84040-070 Ponta Grossa, PR

João Francisco Sartori  
Pesquisador  
Fundação Pró-Sementes  
Rua Diogo de Oliveira, 640  
99025-130 Passo Fundo, RS

João Italo Oliveira Prá  
Estagiário - Embrapa Trigo  
Rodovia BR 285 km 294  
99001-970 Passo Fundo, RS

João Leodato Nunes Maciel  
Pesquisador - Embrapa Trigo  
Rodovia BR 285 km 294  
Caixa Postal 451  
99001-970 Passo Fundo, RS

Jorge Cerbaro  
Analista - Embrapa Trigo  
Rodovia BR 285 km 294  
Caixa Postal 451  
99001-970 Passo Fundo, RS

Jorge Fernando Pereira  
Analista - Embrapa Trigo  
Rodovia BR 285 km 294  
Caixa Postal 451  
99001-970 Passo Fundo, RS

José Roberto Salvadori  
Pesquisador - Embrapa Trigo  
Rodovia BR 285 km 294  
Caixa Postal 451  
99001-970 Passo Fundo, RS

Juliano Luiz de Almeida  
Pesquisador  
Fapa-Agrária  
Vitória Entre Rios  
85139-400 Guarapuava, PR

Julio Cesar Lhamby  
Pesquisador - Embrapa Trigo  
Rodovia BR 285 km 294  
Caixa Postal 451  
99001-970 Passo Fundo, RS

Leila Maria Costamilan  
Pesquisadora - Embrapa Trigo  
Rodovia BR 285 km 294  
Caixa Postal 451  
99001-970 Passo Fundo, RS

Leonardo Magalhães Antonello  
Estagiário - Embrapa Trigo  
Rua Nelson Rossi, 42A  
Bairro Camobi  
97110-510 Santa Maria, RS

Lorrayne Gomes Molina  
Estagiário - Embrapa Trigo  
Rodovia BR 285 km 294  
Caixa Postal 451  
99001-970 Passo Fundo, RS

Lucimere de Fátima M. M. Costa  
Assistente - Embrapa Trigo  
Rodovia BR 285 km 294  
Caixa Postal 451  
99001-970 Passo Fundo, RS

Luis Galante  
Coordenador zonal  
Ambev – MUSA  
Agrônomo  
Paysandu s nº Palmira – Colonia  
Palmira, UY

Luiz Eichelberger  
Pesquisador - Embrapa Trigo  
Rodovia BR 285 km 294  
Caixa Postal 451  
99001-970 Passo Fundo, RS

Marcelo Manzoni Boff  
Gerente  
Pradozem Com. Serv. e Transp. Ltda.  
Av. Rio Grande, 7000  
Caixa Postal 02  
99042-000 Passo Fundo, RS

Márcio Só e Silva  
Pesquisador - Embrapa Trigo  
Rodovia BR 285 km 294  
Caixa Postal 451  
99001-970 Passo Fundo, RS

Marcos Antonio Novatzki  
Assistente Técnico  
Cooperativa Agrária  
Departamento Comercial  
Praça Nova Pátria, s n  
85139-600 Guarapuava, PR

Maria Fernanda Antunes da Cruz  
Estagiária  
Rua Independência, 1758  
99010-041 Passo Fundo, RS

Maria Imaculada Pontes Lima  
Pesquisadora - Embrapa Trigo  
Rodovia BR 285 km 294  
Caixa Postal 451  
99001-970 Passo Fundo, RS

Maria Tereza Bolzon Soster  
Estagiária UFSC  
João de Cesaro, 609  
Vila Rodrigues  
99070-140 Passo Fundo, RS

Mario Cattaneo  
Coordenador Pesquisa Cebada  
Ambev  
Inv. Y Desarrollo  
Av. Integración y Brasil  
8180 Puan – Argentina, AG

Mauri Antoninho Botini  
Supervisor  
AmBev  
Fomento  
Rua General Osório, 1155  
99010-140 Passo Fundo, RS

Mauro Cesar Celaro Teixeira  
Pesquisador - Embrapa Trigo  
Rodovia BR 285 km 294  
Caixa Postal 451  
99001-970 Passo Fundo, RS

Maykel Bozetti  
Estagiário - Embrapa Trigo  
Rua Uruguai,999/104  
99000-000 Passo Fundo, RS

Milton José Dal Moro  
Assistente - Embrapa Trigo  
Rodovia BR 285 km 294  
Caixa Postal 451  
99001-970 Passo Fundo, RS

Milton Ribeiro  
RTAgro  
Laborsan Agro  
Av. Pres. Costa e Silva, 485  
09961-400 Diadema, SP

Naracelis Poletto  
Estudante UFRGS  
Plantas de Lavoura  
Rua Olavo Bilac, 418/1102  
90040-310 Porto Alegre, RS

Neuri Irineu Weber  
Supervisor - AmBev  
Fomento  
Rua 20 de Setembro, 377/201  
99025-580 Passo Fundo, RS

Nicolas Abreu  
Ingeniero Agrónomo – Coordinador  
Ambev-Malteria Uruguay  
Agronomico  
Instrucciones Del Año XIII, 775 –  
Paysandú  
60.000 Paysandú, UY

Nilton Carlos Busato  
Analista - Embrapa Transferência de  
Tecnologia-Escr. Neg. Passo Fundo  
Rodovia BR 285 Km 295  
Caixa Postal 451  
99001-970 Passo Fundo, RS

Noemir Antoniazzi  
Pesquisador - Fapa  
Pesquisa  
Praça Nova Pátria s nº  
85139-400 Guarapuava, PR

Orozimbo Silveira Carvalho  
Embrapa Transferência de  
Tecnologia-Escri. Neg. Passo Fundo  
Rodovia BR 285 Km 295  
Caixa Postal 451  
99001-970 Passo Fundo, RS

Osair Fernandes Cirino  
Assistente - Embrapa Trigo  
Rodovia BR 285 km 294  
Caixa Postal 451  
99001-970 Passo Fundo, RS

Osmar Rodrigues  
Pesquisador - Embrapa Trigo  
Rodovia BR 285 km 294  
Caixa Postal 451  
99001-970 Passo Fundo, RS

Osvaldo V. Vieira  
Chefe de Comunicação e Negócios  
Embrapa Trigo  
Rodovia BR 285 km 294  
Caixa Postal 451  
99001-970 Passo Fundo, RS

Paulo Emani Peres Ferreira  
Analista - Embrapa Trigo  
Rodovia BR 285 km 294  
Caixa Postal 451  
99001-970 Passo Fundo, RS

Paulo Roberto Valle da Silva Pereira  
Pesquisador - Embrapa Trigo  
Rodovia BR 285 km 294  
Caixa Postal 451  
99001-970 Passo Fundo, RS

Pedro Luiz Scheeren  
Pesquisador - Embrapa Trigo  
Rodovia BR 285 km 294  
Caixa Postal 451  
99001-970 Passo Fundo, RS

Regina Martins  
Bibliotecária - Embrapa Trigo  
Rodovia BR 285 km 294  
Caixa Postal 451  
99001-970 Passo Fundo, RS

Renato Amabile  
Pesquisador - Embrapa Cerrados  
Rodovia BR 020 km 18  
Caixa Postal 08223  
73310-970 Planaltina, DF

Renato Serena Fontaneli  
Pesquisador - Embrapa Trigo  
Rodovia BR 285 km 294  
Caixa Postal 451  
99001-970 Passo Fundo, RS

Renir Renato Resener  
Analista Técnico Rural  
Banco do Brasil  
Crédito Rural  
Av. Brasil, 460/501  
99010-001 Passo Fundo, RS

Ricardo Canabrava França  
Especialista Tecnologia de Produto  
FEMSA Cerveja Brasil  
Tecnologia de produto  
Av. Pres. Humberto de A. Castelo  
Branco, 2911  
12321-150 Jacareí, SP

Ricardo Pinto  
Estagiário - Embrapa Trigo  
Rodovia BR 285 km 294  
Caixa Postal 451  
99001-970 Passo Fundo, RS

Roberto Sattler  
Gerente  
Cooperativa Agrária  
Praça Nova Pátria s nº  
85139-400 Guarapuava, PR

Sandra Mansur Scagliusi  
Analista - Embrapa Trigo  
Rodovia BR 285 km 294  
Caixa Postal 451  
99001-970 Passo Fundo, RS

Sandra Maria Zoldan  
Engenheira Agrônomoa  
Bayer  
Departamento Técnico  
João de Cesaro, 29/304  
99070-140 Passo Fundo, RS

Sandro Bonow  
Pesquisador - Embrapa Trigo  
Rodovia BR 285 km 294  
Caixa Postal 451  
99001-970 Passo Fundo, RS

Saulo Rogério Fantini  
Analista de Negócios  
Laborsan Agro  
Av. Pres. Costa e Silva, 485  
09961-400 Diadema, SP

Sergio Pieroni  
Coordenador Pesquisa  
AmBev – MUSA  
Agronomico  
Ruta 55 kmt 25; O. de Lavalle;  
Colonia, Uruguay  
O. de Lavalle, UY

Simone Cristiane Brand  
Estagiária - Embrapa Trigo  
Rua Nelson Rossi, 42A  
Bairro Camobi  
97110-510 Santa Maria, RS

Sirio Wiethölter  
Pesquisador - Embrapa Trigo  
Rodovia BR 285 km 294  
Caixa Postal 451  
99001-970 Passo Fundo, RS

Thiago Güths Reimers  
Estagiário - Embrapa Trigo  
Rodovia BR 285 km 294  
Caixa Postal 451  
99001-970 Passo Fundo, RS

Tiago DallÁgnol  
Estagiário - Embrapa Trigo  
Rua Pedro Hilario da Cunha  
99930-000 Estação, RS

Tiago Hammel Pias  
Estagiário - Embrapa Trigo  
Rua Salgado Filho, 14 – Amaral  
98300-000 Palmeira das Missões, RS

Vânia Bianchion  
Estagiária - Embrapa Trigo  
Rodovia BR 285 km 294  
Caixa Postal 451  
99001-970 Passo Fundo, RS

Volmi da Silva Fraga  
Ambev  
Pesquisa  
Rua Fidêncio Franciosi, 150  
99010-590 Passo Fundo, RS

Walter Chevalier  
Jefe de Investigación y Desarrollo  
Malteria Oriental S.A.  
Gerencia Agrícola  
Costas Del Caró  
Caixa Postal 70002  
Tarariras – Colonia – Uruguay, UY



## Patrocínio:



Bayer CropScience



Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento

